

MATRIX TYPE DISPLAY DEVICE AND METHOD OF PRODUCTION THEREOF



Patent number: WO9812689
Publication date: 1998-03-26
Inventor: KIGUCHI HIROSHI (JP); KIMURA MUTSUMI (JP)
Applicant: KIGUCHI HIROSHI (JP); KIMURA MUTSUMI (JP);
SEIKO EPSON CORP (JP)

Classification:
- international: G09F9/30; G09F9/00
- european: G02F1/1333T, G02F1/1341, H01L27/32M2,
H01L27/32M4




Application number: WO1997JP03297 19970918

Priority number(s): JP19960248087 19960919

Also published as:

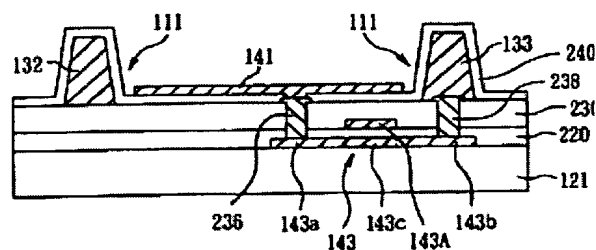
 EP0862156 (A)
 EP0862156 (A)

Cited documents:

 JP6308312
 JP1140188
 JP5283166

Abstract of WO9812689

Patterning accuracy is improved in a matrix type display device and a production method thereof while keeping the features of a low cost, a high throughput and high freedom of optical materials. Steps, desired distribution of liquid repellency and lyophilicity, desired potential distribution, etc., are attained on a display substrate by utilizing a first bus wiring in the case of a passive matrix type display device or by utilizing scanning lines, signal lines, common feed line, pixel electrodes, inter-layer insulating films, light shading layers, etc., in the case of an active matrix type display device. Optical materials in the liquid form are selectively applied to desired positions by utilizing there features.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

再公表特許 (A 1)

(11)国際公開番号

WO 98 / 1 2 6 8 9

発行日 平成11年(1999) 2月9日

(43)国際公開日 平成10年(1998) 3月26日

(51)Int.Cl.⁸

識別記号

F I

G 0 9 F 9/30
9/00

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求(全 62 頁)

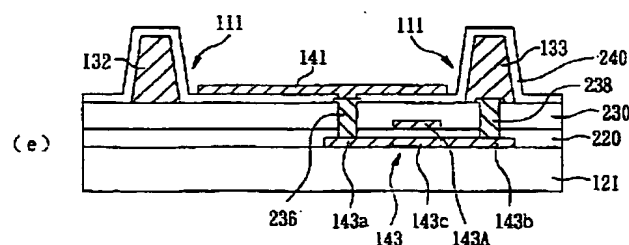
出願番号 特願平10-506813
(21)国際出願番号 PCT/J P 97/03297
(22)国際出願日 平成9年(1997) 9月18日
(31)優先権主張番号 特願平8-248087
(32)優先日 平8(1996) 9月19日
(33)優先権主張国 日本 (J P)
(81)指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), CN, JP, KR, US

(71)出願人 セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(72)発明者 木村 睦
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
(72)発明者 木口 浩史
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
(74)代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

(54)【発明の名称】 マトリクス型表示素子及びその製造方法

(57)【要約】

マトリクス型表示素子及びその製造方法において、低コスト、高スループット及び光学材料の自由度が高いこと等の特徴を維持しつつ、パターニングの精度を向上させることを目的とする。そして、この目的を達成するために、表示基板上に、段差や、所望の撥液性・親液性の分布や、所望の電位分布等を、パッシブマトリクス型表示素子であれば第1のバス配線を利用し、或いは、アクティブマトリクス型表示素子であれば走査線、信号線、共通給電線、画素電極、層間絶縁膜、遮光層等を利用して形成し、そして、それらを利用して、液状の光学材料を所定位置に選択的に塗布する。



(2)

【特許請求の範囲】

1. 表示基板上の所定位置に選択的に光学材料を配置した構成を有し、前記光学材料は少なくとも前記所定位置に塗布される際には液状であるマトリクス型表示素子において、

前記所定位置とその周囲との境界部分に、前記光学材料を選択的に塗布するための段差を有することを特徴とするマトリクス型表示素子。

2. 表示基板上の所定位置に選択的に光学材料を配置した構成を有し、前記光学材料は少なくとも前記所定位置に塗布される際には液状であるマトリクス型表示素子の製造方法において、

前記液状の光学材料を塗布するための段差を、前記表示基板上の前記所定位置とその周囲との境界部分に形成する工程と、

前記段差を利用して前記所定位置に前記液状の光学材料を塗布する工程と、を備えたことを特徴とするマトリクス型表示素子の製造方法。

3. 前記段差は、前記所定位置の方がその周囲よりも低くなっている凹型の段差であり、前記表示基板の前記液状の光学材料が塗布される面を上に向けて、前記所定位置に前記液状の光学材料を塗布する請求の範囲第2項記載のマトリクス型表示素子の製造方法。

4. 前記段差は、前記所定位置の方がその周囲よりも高くなっている凸型の段差であり、前記表示基板の前記液状の光学材料が塗布される面を下に向けて、前記所定位置に前記液状の光学材料を塗布する請求の範囲第2項記載のマトリクス型表示素子の製造方法。

5. 表示基板上の所定位置に選択的に光学材料を配置した構成を有し、前記光学材料は少なくとも前記所定位置に塗布される際には液状であるマトリクス型表示素子の製造方法において、

前記表示基板上に、複数の第1のバス配線を形成する工程と、

前記液状の光学材料を塗布するための段差を、表示基板上の前記所定位置とその周囲との境界部分に形成する工程と、

前記段差を利用して前記所定位置に前記液状の光学材料を塗布する工程と、

(3)

前記第1のバス配線と交差する複数の第2のバス配線を、前記光学材料を覆うように形成する工程と、

を備えたことを特徴とするマトリクス型表示素子の製造方法。

6. 表示基板上の所定位置に選択的に光学材料を配置した構成を有し、前記光学材料は少なくとも前記所定位置に塗布される際には液状であるマトリクス型表示素子の製造方法において、

前記表示基板上に、複数の第1のバス配線を形成する工程と、

前記液状の光学材料を塗布するための段差を、前記表示基板上の前記所定位置とその周囲との境界部分に形成する工程と、

前記段差を利用して前記所定位置に前記液状の光学材料を塗布する工程と、

剥離用基板上に、剥離層を介して複数の第2のバス配線を形成する工程と、

前記光学材料が塗布された表示基板上に、前記剥離用基板上の前記剥離層から剥離された構造を、前記第1のバス配線と前記第2のバス配線とが交差するように転写する工程と、

を備えたことを特徴とするマトリクス型表示素子の製造方法。

7. 表示基板上の所定位置に選択的に光学材料を配置した構成を有し、前記光学材料は少なくとも前記所定位置に塗布される際には液状であるマトリクス型表示素子の製造方法において、

前記表示基板上に、複数の走査線及び信号線を含む配線と、前記所定

位置に対応した画素電極と、前記配線の状態に応じて前記画素電極の状態を制御するためのスイッチング素子と、を形成する工程と、

前記液状の光学材料を塗布するための段差を、前記表示基板上の前記所定位置とその周囲との境界部分に形成する工程と、

前記段差を利用して前記所定位置に前記液状の光学材料を塗布する工程と、を備えたことを特徴とするマトリクス型表示素子の製造方法。

8. 表示基板上の所定位置に選択的に光学材料を配置した構成を有し、前記光学材料は少なくとも前記所定位置に塗布される際には液状であるマトリクス型表示素子の製造方法において、

(4)

前記液状の光学材料を塗布するための段差を、前記表示基板上の前記所定位置とその周囲との境界部分に形成する工程と、

前記段差を利用して前記所定位置に前記液状の光学材料を塗布する工程と、

剥離用基板上に、剥離層を介して、複数の走査線及び信号線を含む配線と、前記所定位置に対応した画素電極と、前記配線の状態に応じて前記画素電極の状態を制御するためのスイッチング素子と、を形成する工程と、

前記光学材料が塗布された表示基板上に、前記剥離用基板上の前記剥離層から剥離された構造を転写する工程と、

を備えたことを特徴とするマトリクス型表示素子の製造方法。

9. 前記段差は、前記第1のバス配線を利用して形成され、前記所定位置の方がその周囲よりも低くなっている凹型の段差であり、

前記液状の光学材料を塗布する工程では、前記表示基板の前記液状の光学材料が塗布される面を上に向けて、前記所定位置に前記液状の光学材料を塗布するようになっている請求の範囲第5又は6項記載のマトリ

クス型表示素子の製造方法。

10. 前記段差は、前記配線を利用して形成され、前記所定位置の方がその周囲よりも低くなっている凹型の段差であり、

前記液状の光学材料を塗布する工程では、前記表示基板の前記液状の光学材料が塗布される面を上に向けて、前記所定位置に前記液状の光学材料を塗布するようになっている請求の範囲第7項記載のマトリクス型表示素子の製造方法。

11. 前記段差は、前記画素電極を利用して形成され、前記所定位置の方がその周囲よりも高くなっている凸型の段差であり、

前記液状の光学材料を塗布する工程では、前記表示基板の前記液状の光学材料が塗布される面を下に向けて、前記所定位置に前記液状の光学材料を塗布するようになっている請求の範囲第7項記載のマトリクス型表示素子の製造方法。

12. 層間絶縁膜を形成する工程を備え、

前記段差は、前記層間絶縁膜を利用して形成され、前記所定位置の方がその周囲よりも低くなっている凹型の段差であり、

(5)

前記液状の光学材料を塗布する工程では、前記表示基板の前記液状の光学材料が塗布される面を上に向けて、前記所定位置に前記液状の光学材料を塗布するようになっている請求の範囲第5～8項のいずれかに記載のマトリクス型表示素子の製造方法。

13. 遮光層を形成する工程を備え、

前記段差は、前記遮光層を利用して形成され、前記所定位置の方がその周囲よりも低くなっている凹型の段差であり、

前記液状の光学材料を塗布する工程では、前記表示基板の前記液状の光学材料が塗布される面を上に向けて、前記所定位置に前記液状の光学材料を塗布するようになっている請求の範囲第5～8項のいずれかに記

載のマトリクス型表示素子の製造方法。

14. 前記段差を形成する工程は、液状の材料を塗布した後にこれを選択的に除去することにより段差を形成するようになっている請求の範囲第2、3、5～8項のいずれかに記載のマトリクス型表示素子の製造方法。

15. 前記段差を形成する工程は、剥離用基板上に剥離層を介して段差を形成し、その剥離用基板上の剥離層から剥離された構造を表示基板上に転写するようになっている請求の範囲第2、3、5、7項のいずれかに記載のマトリクス型表示素子の製造方法。

16. 前記段差の高さ d_r は、下記(1)式を満たしている請求の範囲第2、3、5～10、12～15項のいずれかに記載のマトリクス型表示素子の製造方法。

$$d_a < d_r \quad \dots\dots (1)$$

ただし、

d_a : 前記液状の光学材料の一回当たりの塗布厚さである。

17. 下記(2)式を満たしている請求の範囲第16項記載のマトリクス型表示素子の製造方法。

$$V_d / (d_b \cdot r) > E_t \quad \dots\dots (2)$$

(6)

ただし、

V_d : 前記光学材料に印加される駆動電圧

d_b : 前記液状の光学材料の各塗布厚さの和

r : 前記液状の光学材料の濃度

E_t : 前記光学材料の光学特性変化が現れる最少の電界強度（しきい電界強度）

である。

18. 前記段差の高さ d_r は、下記（3）式を満たしている請求の範囲第2、3、5～10、12～15項のいずれかに記載のマトリクス型表示素子の製造方法。

$$d_f = d_r \quad \cdots \cdots (3)$$

ただし、

d_f : 前記光学材料の完成時の厚さ

である。

19. 前記完成時の厚さ d_f は、下記（4）式を満たしている請求の範囲第18項記載のマトリクス型表示素子の製造方法。

$$V_d / d_f > E_t \quad \cdots \cdots (4)$$

ただし、

V_d : 前記光学材料に印加される駆動電圧

E_t : 前記光学材料の光学特性変化が現れる最少の電界強度（しきい電界強度）

である。

20. 表示基板上の所定位置に選択的に光学材料を配置した構成を有し、前記光学材料は少なくとも前記所定位置に塗布される際には液状であるマトリクス型表示素子の製造方法において、

前記表示基板上の前記所定位置の親液性をその周囲の親液性よりも相対的に強くする工程と、

前記所定位置に前記液状の光学材料を塗布する工程と、

(7)

を備えたことを特徴とするマトリクス型表示素子の製造方法。

2 1. 表示基板上の所定位置に選択的に光学材料を配置した構成を有し、前記光学材料は少なくとも前記所定位置に塗布される際には液状であるマトリクス型表示素子の製造方法において、

前記表示基板上に、複数の第 1 のバス配線を形成する工程と、

前記表示基板上の前記所定位置の親液性をその周囲の親液性よりも相対的に強くする工程と、

前記所定位置に前記液状の光学材料を塗布する工程と、

前記第 1 のバス配線と交差する複数の第 2 のバス配線を、前記光学材料を覆うように形成する工程と、

を備えたことを特徴とするマトリクス型表示素子の製造方法。

2 2. 表示基板上の所定位置に選択的に光学材料を配置した構成を有し、前記光学材料は少なくとも前記所定位置に塗布される際には液状であるマトリクス型表示素子の製造方法において、

前記表示基板上に、複数の第 1 のバス配線を形成する工程と、

前記表示基板上の前記所定位置の親液性をその周囲の親液性よりも相対的に強くする工程と、

前記所定位置に前記液状の光学材料を塗布する工程と、

剥離用基板上に、剥離層を介して複数の第 2 のバス配線を形成する工程と、

前記光学材料が塗布された表示基板上に、前記剥離用基板上の前記剥離層から剥離された構造を、前記第 1 のバス配線と前記第 2 のバス配線とが交差するように転写する工程と、

を備えたことを特徴とするマトリクス型表示素子の製造方法。

2 3. 表示基板上の所定位置に選択的に光学材料を配置した構成を有し、前記光学材料は少なくとも前記所定位置に塗布される際には液状であるマトリクス型表示素子の製造方法において、

前記表示基板上に、複数の走査線及び信号線を含む配線と、前記所定位置に対応した画素電極と、前記配線の状態に応じて前記画素電極の状態を制御するため

(8)

のスイッチング素子と、を形成する工程と、

前記表示基板上の前記所定位置の親液性をその周囲の親液性よりも相

対的に強くする工程と、

前記所定位置に前記液状の光学材料を塗布する工程と、

を備えたことを特徴とするマトリクス型表示素子の製造方法。

24. 表示基板上の所定位置に選択的に光学材料を配置した構成を有し、前記光学材料は少なくとも前記所定位置に塗布される際には液状であるマトリクス型表示素子の製造方法において、

前記表示基板上の前記所定位置の親液性をその周囲の親液性よりも相対的に強くする工程と、

前記所定位置に前記液状の光学材料を塗布する工程と、

剥離用基板上に、剥離層を介して、複数の走査線及び信号線を含む配線と、前記所定位置に対応した画素電極と、前記配線の状態に応じて前記画素電極の状態を制御するためのスイッチング素子と、を形成する工程と、

前記光学材料が塗布された表示基板上に、前記剥離用基板上の前記剥離層から剥離された構造を転写する工程と、

を備えたことを特徴とするマトリクス型表示素子の製造方法。

25. 前記表示基板上の前記第1のバス配線に沿って撥液性の強い分布を形成することにより、前記表示基板上の前記所定位置の親液性をその周囲の親液性よりも相対的に強くする請求の範囲第21又は22項記載のマトリクス型表示素子の製造方法。

26. 前記表示基板上の前記配線に沿って撥液性の強い分布を形成することにより、前記表示基板上の前記所定位置の親液性をその周囲の親液性よりも相対的に強くする請求の範囲第23項記載のマトリクス型表示素子の製造方法。

27. 前記表示基板上の前記画素電極表面の親液性を強くすることにより、前記表示基板上の前記所定位置の親液性をその周囲の親液性よりも

相対的に強くする請求の範囲第23項記載のマトリクス型表示素子の製造方法。

(9)

28. 層間絶縁膜を形成する工程を備え、

前記表示基板上の前記層間絶縁膜に沿って撥液性の強い分布を形成することにより、前記表示基板上の前記所定位置の親液性をその周囲の親液性よりも相対的に強くする請求の範囲第21～24項のいずれかに記載のマトリクス型表示素子の製造方法。

29. 前記画素電極の表面は露出するように層間絶縁膜を形成する工程を備え、

前記層間絶縁膜を形成する際には、前記液状の光学材料を塗布するための段差を、前記画素電極の表面が露出する部分とその周囲との境界部分に形成し、

前記層間絶縁膜の表面の撥液性を強くすることにより、前記表示基板上の前記所定位置の親液性をその周囲の親液性よりも相対的に強くする請求の範囲第23項記載のマトリクス型表示素子の製造方法。

30. 遮光層を形成する工程を備え、

前記表示基板上の前記遮光層に沿って撥液性の強い分布を形成することにより、前記表示基板上の前記所定位置の親液性をその周囲の親液性よりも相対的に強くする請求の範囲第21～24項のいずれかに記載のマトリクス型表示素子の製造方法。

31. 紫外線を照射する若しくは O_2 、 CF_3 、 Ar 等のプラズマを照射することにより、前記所定位置とその周囲との親液性の差を大きくする請求の範囲第20～30項のいずれかに記載のマトリクス型表示素子の製造方法。

32. 前記表示基板上の前記所定位置の親液性をその周囲の親液性よりも相対的に強くする工程を備えた請求の範囲第2～19項のいずれかに

記載のマトリクス型表示素子の製造方法。

33. 前記液状の光学材料を塗布するための段差を、前記表示基板上の前記所定位置とその周囲との境界部分に形成する工程を備えた請求の範囲第20～28、31項のいずれかに記載のマトリクス型表示素子の製造方法。

34. 表示基板上の所定位置に選択的に光学材料を配置した構成を有し、前記光学材料は少なくとも前記所定位置に塗布される際には液状であるマトリクス型表示素子の製造方法において、

(10)

前記表示基板上に、前記所定位置とその周囲とが異なる電位となるように電位分布を形成する工程と、

前記電位分布を利用して前記液状の光学材料を前記所定位置に選択的に塗布する工程と、

を備えたことを特徴とするマトリクス型表示素子の製造方法。

35. 表示基板上の所定位置に選択的に光学材料を配置した構成を有し、前記光学材料は少なくとも前記所定位置に塗布される際には液状であるマトリクス型表示素子の製造方法において、

前記表示基板上に、前記所定位置とその周囲とが異なる電位となるように電位分布を形成する工程と、

前記液状の光学材料を、前記所定位置の周囲との間で斥力が発生する電位に帯電させてから、前記所定位置に塗布する工程と、

を備えたことを特徴とするマトリクス型表示素子の製造方法。

36. 表示基板上の所定位置に選択的に光学材料を配置した構成を有し、前記光学材料は少なくとも前記所定位置に塗布される際には液状であるマトリクス型表示素子の製造方法において、

前記表示基板上に、複数の第1のバス配線を形成する工程と、

前記表示基板上に、前記所定位置とその周囲とが異なる電位となるよ

うに電位分布を形成する工程と、

前記液状の光学材料を、前記所定位置の周囲との間で斥力が発生する電位に帯電させてから、前記所定位置に塗布する工程と、

前記第1のバス配線と交差する複数の第2のバス配線を、前記光学材料を覆うように形成する工程と、

を備えたことを特徴とするマトリクス型表示素子の製造方法。

37. 表示基板上の所定位置に選択的に光学材料を配置した構成を有し、前記光学材料は少なくとも前記所定位置に塗布される際には液状であるマトリクス型表示素子の製造方法において、

前記表示基板上に、複数の第1のバス配線を形成する工程と、

(11)

前記表示基板上に、前記所定位置とその周囲とが異なる電位となるように電位分布を形成する工程と、

前記液状の光学材料を、前記所定位置の周囲との間で斥力が発生する電位に帯電させてから、前記所定位置に塗布する工程と、

剥離用基板上に、剥離層を介して複数の第2のバス配線を形成する工程と、

前記光学材料が塗布された表示基板上に、前記剥離用基板上の前記剥離層から剥離された構造を、前記第1のバス配線と前記第2のバス配線とが交差するように転写する工程と、

を備えたことを特徴とするマトリクス型表示素子の製造方法。

38. 表示基板上の所定位置に選択的に光学材料を配置した構成を有し、前記光学材料は少なくとも前記所定位置に塗布される際には液状であるマトリクス型表示素子の製造方法において、

前記表示基板上に、複数の走査線及び信号線を含む配線と、前記所定位置に対応した画素電極と、前記配線の状態に応じて前記画素電極の状態を制御するためのスイッチング素子と、を形成する工程と、

前記表示基板上に、前記所定位置とその周囲とが異なる電位となるように電位分布を形成する工程と、

前記液状の光学材料を、前記所定位置の周囲との間で斥力が発生する電位に帯電させてから、前記所定位置に塗布する工程と、

を備えたことを特徴とするマトリクス型表示素子の製造方法。

39. 表示基板上の所定位置に選択的に光学材料を配置した構成を有し、前記光学材料は少なくとも前記所定位置に塗布される際には液状であるマトリクス型表示素子の製造方法において、

前記表示基板上に、前記所定位置とその周囲とが異なる電位となるように電位分布を形成する工程と、

前記液状の光学材料を、前記所定位置の周囲との間で斥力が発生する電位に帯電させてから、前記所定位置に塗布する工程と、

剥離用基板上に、剥離層を介して、複数の走査線及び信号線を含む配線と、前

(12)

記所定位置に対応した画素電極と、前記配線の状態に応じて前記画素電極の状態を制御するためのスイッチング素子と、を形成する工程と、

前記光学材料が塗布された表示基板上に、前記剥離用基板上の前記剥離層から剥離された構造を転写する工程と、

を備えたことを特徴とするマトリクス型表示素子の製造方法。

40. 前記電位分布は、少なくとも前記表示基板上の前記所定位置の周囲が帯電するように形成する請求の範囲第35～39項のいずれかに記載のマトリクス型表示素子の製造方法。

41. 前記電位分布は、前記第1のバス配線に電圧を印加することにより形成する請求の範囲第36又は37項記載のマトリクス型表示素子の製造方法。

42. 前記電位分布は、前記配線に電圧を印加することにより形成する

請求の範囲第38項記載のマトリクス型表示素子の製造方法。

43. 前記電位分布は、前記画素電極に電圧を印加することにより形成する請求の範囲第38項記載のマトリクス型表示素子の製造方法。

44. 前記電位分布は、前記走査線に順次電圧を印加し、同時に前記信号線に電位を印加し、前記画素電極に前記スイッチング素子を介して電圧を印加することにより形成する請求の範囲第38項記載のマトリクス型表示素子の製造方法。

45. 遮光層を形成する工程を備え、

前記電位分布は、前記遮光層に電圧を印加することにより形成される請求の範囲第35～39項のいずれかに記載のマトリクス型表示素子の製造方法。

46. 前記電位分布は、前記所定位置とその周囲とが逆極性となるように形成する請求の範囲第34～45項のいずれかに記載のマトリクス型表示素子の製造方法。

47. 前記光学材料は、無機又は有機の蛍光材料である請求の範囲第2～46項のいずれかに記載のマトリクス型表示素子の製造方法。

48. 前記光学材料は、液晶である請求の範囲第2、3、5～10、12～31、33～46項のいずれかに記載のマトリクス型表示素子の製造方法。

49. 前記スイッチング素子は、非晶質シリコン、600℃以上の高温プロセス

(13)

で形成された多結晶シリコン又は600℃以下の低温プロセスで形成された多結晶シリコンにより形成する請求の範囲第7、8、10、11、13、23、24、26、27、38、39、42～44項のいずれかに記載のマトリクス型表示素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】**マトリクス型表示素子及びその製造方法****技術分野**

本発明は、マトリクス型表示素子及びその製造方法に関し、特に、表示基板上の所定位置に選択的に蛍光材料（発光材料）や光変調材料等の光学材料を配置した構成を有し、光学材料は少なくとも塗布される際には液状であるマトリクス型表示素子及びその製造方法において、光学材料を所定位置に正確に配置できるようにしたものである。

背景技術

LCD（Liquid Crystal Display）やEL（Electroluminescence）表示素子等のマトリクス型表示素子は、軽量、薄型、高画質および高精細を実現する表示素子として、多種かつ多数用いられている。マトリクス型表示素子は、マトリクス状のバス配線と、光学材料（発光材料または光変調材料）と、必要に応じて他の構造とにより構成される。

ここで、単色のマトリクス型表示素子であれば、配線や電極は表示基板上にマトリクス状に配置する必要はあるが、光学材料は、表示基板全面に一様に塗布することも可能である。

これに対し、例えば自己が発光するタイプであるEL表示素子でいわゆるカラーのマトリクス型表示素子を実現しようとする場合、一画素毎に、RGBという光の三原色に対応して三つの画素電極を配置するとともに、各画素電極毎にRGBいずれかに対応した光学材料を塗布しなければならない。つまり、光学材料を所定の位置に選択的に配置する必要

がある。

そこで、光学材料をパターンニングする方法の開発が望まれるのであるが、有効なパターンニング方法の候補としては、エッチングと塗布とが挙げられる。

エッチングによる場合の工程は、次のようになる。

まず、表示基板上の全面に、光学材料の層を形成する。次に、光学材料の層の上にレジスト膜を形成し、そのレジスト膜をマスクを介して露光した後にパター

(15)

ニングする。そして、エッチングを行い、レジストのパターンに応じて、光学材料の層のパターニングを行う。

しかしながら、この場合は、工程数が多く、各材料、装置が高価であることにより、コストが高くなる。また、工程数が多く、各工程が複雑であることにより、スループットも悪い。さらに、光学材料の化学的性質によっては、レジストやエッチング液に対する耐性が低く、これらの工程が不可能な場合もある。

一方、塗布による場合の工程は、次のようになる。

先ず、光学材料を溶媒に溶かして液状にし、この液状の光学材料を、表示基板上の所定位置に、インクジェット方式等により選択的に塗布する。そして、必要に応じて、加熱や光照射等により、光学材料を固形化する。この場合は、工程数が少なく、各材料、装置が安価であることにより、コストが安くなる。また、工程数が少なく、各工程が簡略であることにより、スループットも良い。さらに、光学材料の化学的性質に関係なく、液状化ができれば、これらの工程が可能である。

上記のような塗布によるパターニングの方法は、一見容易に実行可能なようにも思える。しかし、本発明者等が実験等を行ってみたところ、インクジェット方式により光学材料を塗布する際には、その光学材料を溶媒により数十倍以上希釈しなければならないため、その流動性が高く、

塗布した後にその固形化が完了するまで塗布位置に保持しておくことが困難であることが判った。

つまり、液状の光学材料の流動性に起因して、パターニングの精度が悪いことである。例えば、ある画素に塗布した光学材料が、隣接する画素に流出することにより、画素の光学特性が劣化する。また、各画素毎に、塗布面積にバラツキが生じることにより、塗布厚さにバラツキが生じ、光学材料の光学特性にバラツキが生じる。

かかる問題点は、塗布する際には液状で、後に固形化されるEL表示素子用の発光材料等で顕著であるが、塗布した際及びその後も液状である液晶を、表示基板上に選択的に塗布する場合にも同様に生じる問題点である。

(16)

本発明は、このような従来の技術が有する未解決の課題に着目してなされたものであって、低コスト、高スループットおよび光学材料の自由度が高いこと等の特徴を維持しつつ、液状の光学材料を所定位置に確実に配置することができるマトリクス型表示素子及びその製造方法を提供することを目的としている。

発明の開示

上記目的を達成するために、請求の範囲第1項に係る発明は、表示基板上の所定位置に選択的に光学材料を配置した構成を有し、前記光学材料は少なくとも前記所定位置に塗布される際には液状であるマトリクス型表示素子において、前記所定位置とその周囲との境界部分に、前記光学材料を選択的に塗布するための段差を有するものである。

この請求の範囲第1項に係る発明によれば、上記のような段差を有しているため、塗布する際に光学材料が液状であっても、それを所定位置に選択的に配置することができる。つまり、この請求の範囲第1項に係

るマトリクス型表示素子は、光学材料が所定位置に正確に配置された高性能のマトリクス型表示素子である。

上記目的を達成するために、請求の範囲第2項に係る発明は、表示基板上の所定位置に選択的に光学材料を配置した構成を有し、前記光学材料は少なくとも前記所定位置に塗布される際には液状であるマトリクス型表示素子の製造方法において、前記液状の光学材料を塗布するための段差を、前記表示基板上の前記所定位置とその周囲との境界部分に形成する工程と、前記段差を利用して前記所定位置に前記液状の光学材料を塗布する工程と、を備えた。

この請求の範囲第2項に係る発明によれば、液状の光学材料を塗布する前に段差を形成するため、所定位置に塗布された液状の光学材料が周囲に広がることを、その段差により阻止することができる。この結果、低コスト、高スループットおよび光学材料の自由度が高いこと等の特徴を維持しつつ、パターニングの精度を向上させることが可能となる。

請求の範囲第3項に係る発明は、上記請求の範囲第2項に係る発明であるマトリクス型表示素子の製造方法において、前記段差は、前記所定位置の方がその周

(17)

囲よりも低くなっている凹型の段差であり、前記表示基板の前記液状の光学材料が塗布される面を上に向けて、前記所定位置に前記液状の光学材料を塗布するようにした。

この請求の範囲第3項に係る発明によれば、表示基板の光学材料が塗布される面を上に向けると、段差によって形成される凹部も上向きとなる。そして、その凹部の内側に液状の光学材料が塗布されると、重力により凹部内に光学材料が溜まるようになり、塗布された液状の光学材料は、それが極端に大量でない限り重力や表面張力等によって凹部内に溜まっていることができるから、この状態で例えば乾燥させて光学材料を固形化しても問題はなく、高精度のパターニングが行える。

これに対し、請求の範囲第4項に係る発明は、上記請求の範囲第2項に係る発明であるマトリクス型表示素子の製造方法において、前記段差は、前記所定位置の方がその周囲よりも高くなっている凸型の段差であり、前記表示基板の前記液状の光学材料が塗布される面を下に向けて、前記所定位置に前記液状の光学材料を塗布するようにした。

この請求の範囲第4項に係る発明によれば、表示基板の光学材料が塗布される面を下に向けると、段差によって形成される凸部も下向きとなる。そして、その凸部に液状の光学材料が塗布されると、表面張力により凸部上に光学材料が集まるようになり、塗布された液状の光学材料は、それが極端に大量でない限り表面張力によって凸部上に溜まっていることができるから、この状態で例えば乾燥させて光学材料を固形化しても問題はなく、高精度のパターニングが行える。

上記目的を達成するために、請求の範囲第5項に係る発明は、表示基板上の所定位置に選択的に光学材料を配置した構成を有し、前記光学材料は少なくとも前記所定位置に塗布される際には液状であるマトリクス型表示素子の製造方法において、前記表示基板上に、複数の第1のバス配線を形成する工程と、前記液状の光学材料を塗布するための段差を、表示基板上の前記所定位置とその周囲との境界部分に形成する工程と、前記段差を利用して前記所定位置に前記液状の光学材料を塗布する工程と、前記第1のバス配線と交差する複数の第2のバス配線を、

(18)

前記光学材料を覆うように形成する工程と、を備えた。

この請求の範囲第5項に係る発明によれば、いわゆるパッシブマトリクス型表示素子の製造方法において、上記請求の範囲第2項に係る発明と同様の作用効果を奏することができる。

上記目的を達成するために、請求の範囲第6項に係る発明は、表示基板上の所定位置に選択的に光学材料を配置した構成を有し、前記光学材

料は少なくとも前記所定位置に塗布される際には液状であるマトリクス型表示素子の製造方法において、前記表示基板上に、複数の第1のバス配線を形成する工程と、前記液状の光学材料を塗布するための段差を、前記表示基板上の前記所定位置とその周囲との境界部分に形成する工程と、前記段差を利用して前記所定位置に前記液状の光学材料を塗布する工程と、剥離用基板上に、剥離層を介して複数の第2のバス配線を形成する工程と、前記光学材料が塗布された表示基板上に、前記剥離用基板上の前記剥離層から剥離された構造を、前記第1のバス配線と前記第2のバス配線とが交差するように転写する工程と、を備えた。

この請求の範囲第6項に係る発明によれば、いわゆるパッシブマトリクス表示素子の製造方法において、上記請求の範囲第2項に係る発明と同様の作用効果を奏できるとともに、光学材料が配置された後に、その上面に第2のバス配線用の層を形成しこれをエッチングするような工程は行われない分、光学材料等の下地材料へのその後の工程によるダメージを軽減することが可能となる。

上記目的を達成するために、請求の範囲第7項に係る発明は、表示基板上の所定位置に選択的に光学材料を配置した構成を有し、前記光学材料は少なくとも前記所定位置に塗布される際には液状であるマトリクス型表示素子の製造方法において、前記表示基板上に、複数の走査線及び信号線を含む配線と、前記所定位置に対応した画素電極と、前記配線の状態に応じて前記画素電極の状態を制御するためのスイッチング素子と、を形成する工程と、前記液状の光学材料を塗布するための段差を、前記表示基板上の前記所定位置とその周囲との境界部分に形成する工程と、前記段差を利用して前記所定位置に前記液状の光学材料を塗布する工程と、を備えた。

(19)

この請求の範囲第7項に係る発明によれば、いわゆるアクティブマト

リクス型表示素子の製造方法において、上記請求の範囲第2項に係る発明と同様の作用効果を奏することができる。

上記目的を達成するために、請求の範囲第8項に係る発明は、表示基板上の所定位置に選択的に光学材料を配置した構成を有し、前記光学材料は少なくとも前記所定位置に塗布される際には液状であるマトリクス型表示素子の製造方法において、前記液状の光学材料を塗布するための段差を、前記表示基板上の前記所定位置とその周囲との境界部分に形成する工程と、前記段差を利用して前記所定位置に前記液状の光学材料を塗布する工程と、剥離用基板上に、剥離層を介して、複数の走査線及び信号線を含む配線と、前記所定位置に対応した画素電極と、前記配線の状態に応じて前記画素電極の状態を制御するためのスイッチング素子と、を形成する工程と、前記光学材料が塗布された表示基板上に、前記剥離用基板上の前記剥離層から剥離された構造を転写する工程と、を備えた。

この請求の範囲第8項に係る発明によれば、いわゆるアクティブマトリクス表示素子の製造方法において、上記請求の範囲第2項に係る発明と同様の作用効果を奏することができるとともに、光学材料が配置された後に、その上面に配線用の層や画素電極用の層を形成しこれらをエッチングするような工程は行われな分、光学材料等の下地材料へのその後の工程によるダメージや、走査線、信号線、画素電極またはスイッチング素子等への、光学材料の塗布等によるダメージを、軽減することが可能となる。

請求の範囲第9項に係る発明は、上記請求の範囲第5又は6項に係る発明であるマトリクス型表示素子の製造方法において、前記段差は、前記第1のバス配線を利用して形成され、前記所定位置の方がその周囲よりも低くなっている凹型の段差であり、前記液状の光学材料を塗布する工程では、前記表示基板の前記液状の光学材料が塗布される面を上に向

けて、前記所定位置に前記液状の光学材料を塗布するようになっている。

この請求の範囲第9項に係る発明によれば、いわゆるパッシブマトリクス表示

(20)

素子の製造方法において、上記請求の範囲第3項に係る発明と同様の作用効果を奏することができるとともに、第1のバス配線を利用して段差を形成する結果、第1のバス配線を形成する工程の一部又は全部が、段差を形成する工程を兼ねるようになるから、工程の増加を抑制できる。

請求の範囲第10項に係る発明は、上記請求の範囲第7項に係る発明であるマトリクス型表示素子の製造方法において、前記段差は、前記配線を利用して形成され、前記所定位置の方がその周囲よりも低くなっている凹型の段差であり、前記液状の光学材料を塗布する工程では、前記表示基板の前記液状の光学材料が塗布される面を上に向けて、前記所定位置に前記液状の光学材料を塗布するようになっている。

この請求の範囲第10項に係る発明によれば、いわゆるアクティブマトリクス表示素子の製造方法において、上記請求の範囲第3項に係る発明と同様の作用効果を奏することができるとともに、配線を利用して段差を形成する結果、配線を形成する工程の一部又は全部が、段差を形成する工程を兼ねるようになるから、工程の増加を抑制できる。

請求の範囲第11項に係る発明は、上記請求の範囲第7項に係る発明であるマトリクス型表示素子の製造方法において、前記段差は、前記画素電極を利用して形成され、前記所定位置の方がその周囲よりも高くなっている凸型の段差であり、前記液状の光学材料を塗布する工程では、前記表示基板の前記液状の光学材料が塗布される面を下に向けて、前記所定位置に前記液状の光学材料を塗布するようになっている。

この請求の範囲第11項に係る発明によれば、いわゆるアクティブマトリクス表示素子の製造方法において、上記請求の範囲第4項に係る発

明と同様の作用効果を奏することができるとともに、画素電極を利用して段差を形成する結果、画素電極を形成する工程の一部又は全部が、段差を形成する工程を兼ねるようになるから、工程の増加を抑制できる。

請求の範囲第12項に係る発明は、上記請求の範囲第5～8項に係る発明であるマトリクス型表示素子の製造方法において、層間絶縁膜を形成する工程を備え

(21)

、前記段差は、前記層間絶縁膜を利用して形成され、前記所定位置の方がその周囲よりも低くなっている凹型の段差であり、前記液状の光学材料を塗布する工程では、前記表示基板の前記液状の光学材料が塗布される面を上に向けて、前記所定位置に前記液状の光学材料を塗布するようになっている。

この請求の範囲第12項に係る発明によれば、いわゆるパッシブマトリクス表示素子の製造方法並びにいわゆるアクティブマトリクス表示素子の製造方法において、上記請求の範囲第3項に係る発明と同様の作用効果を奏することができるとともに、層間絶縁膜を利用して段差を形成する結果、層間絶縁膜を形成する工程の一部又は全部が、段差を形成する工程を兼ねるようになるから、工程の増加を抑制できる。

請求の範囲第13項に係る発明は、上記請求の範囲第5～8項に係る発明であるマトリクス型表示素子の製造方法において、遮光層を形成する工程を備え、前記段差は、前記遮光層を利用して形成され、前記所定位置の方がその周囲よりも低くなっている凹型の段差であり、前記液状の光学材料を塗布する工程では、前記表示基板の前記液状の光学材料が塗布される面を上に向けて、前記所定位置に前記液状の光学材料を塗布するようになっている。

この請求の範囲第13項に係る発明によれば、いわゆるパッシブマトリクス表示素子の製造方法並びにいわゆるアクティブマトリクス表示素子の製造方法において、上記請求の範囲第3項に係る発明と同様の作用

効果を奏することができるとともに、遮光層を利用して段差を形成する結果、遮光層を形成する工程の一部又は全部が、段差を形成する工程を兼ねるようになるから、工程の増加を抑制できる。

請求の範囲第14項に係る発明は、上記請求の範囲第2、3、5～8項に係る発明であるマトリクス型表示素子の製造方法において、前記段差を形成する工程は、液状の材料を塗布した後にこれを選択的に除去することにより段差を形成するようになっている。液状の材料としてはレジスト等が適用でき、レジストを適用した場合には、表示基板全面にレジストをスピコートして適当な厚さのレジスト膜を形成し、そのレジスト膜を露光・エッチングして所定位置に対応して凹

(22)

部を形成し、これにより段差を形成することができる。

この請求の範囲第14項に係る発明によれば、上記請求の範囲第2、3、5～8項に係る発明の作用効果に加えて、段差を形成する工程の簡略化が可能となると同時に、下地材料へのダメージを軽減しつつ、高低差の大きい段差も容易に形成することが可能となる。

請求の範囲第15項に係る発明は、上記請求の範囲第2、3、5、7項に係る発明であるマトリクス型表示素子の製造方法において、前記段差を形成する工程は、剥離用基板上に剥離層を介して段差を形成し、その剥離用基板上の剥離層から剥離された構造を表示基板上に転写するようになっている。

この請求の範囲第15項に係る発明によれば、上記請求の範囲第2、3、5、7項に係る発明の作用効果に加えて、剥離基板上に別途形成した段差を転写するようになっているから、段差を形成する工程の簡略化が可能となると同時に、下地材料へのダメージを軽減しつつ、高低差の大きい段差も容易に形成することが可能となる。

請求の範囲第16項に係る発明は、上記請求の範囲第2、3、5～1

0、12～15項に係る発明であるマトリクス型表示素子の製造方法において、前記段差の高さ d_r は、下記(1)式を満たすようにした。

$$d_a < d_r \quad \dots\dots (1)$$

ただし、 d_a は前記液状の光学材料の一回当たりの塗布厚さである。

この請求の範囲第16項に係る発明によれば、液状の光学材料の表面張力に頼らなくても、凹型の段差を越えて、所定位置の周囲に光学材料が流出することを抑制することが可能となる。

請求の範囲第17項に係る発明は、上記請求の範囲第16項に係る発明であるマトリクス型表示素子の製造方法において、下記(2)式を満たすようにした。

$$V_d / (d_b \cdot r) > E_t \quad \dots\dots (2)$$

ただし、 V_d は前記光学材料に印加される駆動電圧、 d_b は前記液状の光学材料の各塗布厚さの和、 r は前記液状の光学材料の濃度、 E_t は前記光学材料の光学特性変化が現れる最少の電界強度(しきい電界強度)である。

(23)

この請求の範囲第 17 項に係る発明によれば、上記請求の範囲第 16 項に係る発明の作用効果に加えて、塗布厚さと駆動電圧との関係が明確化され、光学材料の電気光学効果が発現することが補償される。

請求の範囲第 18 項に係る発明は、上記請求の範囲第 2、3、5～10、12～15 項に係る発明であるマトリクス型表示素子の製造方法において、前記段差の高さ d_r は、下記 (3) 式を満たすようにした。

$$d_f = d_r \quad \cdots \cdots (3)$$

ただし、 d_f は前記光学材料の完成時の厚さである。

この請求の範囲第 18 項に係る発明によれば、段差と完成時の光学材料との平坦性が確保され、光学材料の光学特性変化の一様性と、短絡の防止が可能となる。

請求の範囲第 19 項に係る発明は、上記請求の範囲第 18 項に係る発明であるマトリクス型表示素子の製造方法において、前記完成時の厚さ d_f は、下記 (4) 式を満たすようにした。

$$V_d / d_f > E_t \quad \cdots \cdots (4)$$

ただし、 V_d は前記光学材料に印加される駆動電圧、 E_t は前記光学材料の光学特性変化が現れる最少の電界強度（しきい電界強度）である。

この請求の範囲第 19 項に係る発明によれば、上記請求の範囲第 18 項に係る発明の作用効果に加えて、塗布厚さと駆動電圧との関係が明確化され、光学材料の電気光学効果が発現することが補償される。

上記目的を達成するために、請求の範囲第 20 項に係る発明は、表示基板上の所定位置に選択的に光学材料を配置した構成を有し、前記光学材料は少なくとも前記所定位置に塗布される際には液状であるマトリクス型表示素子の製造方法において、前記表示基板上の前記所定位置の親液性をその周囲の親液性よりも相対的に強くする工程と、前記所定位置に前記液状の光学材料を塗布する工程と、を備えた。

この請求の範囲第 20 項に係る発明によれば、液状の光学材料を塗布する前に所定位置の親液性を強くするようになっているため、所定位置に塗布された液状

(24)

の光学材料は、その周囲よりも所定位置に溜まり易くなっており、所定位置とその周囲との親液性の差を十分に大きくしておけば、所定位置に塗布された液状の光学材料はその周囲には広がらない。この結果、低コスト、高スループットおよび光学材料の自由度が高いこと等の特徴を維持しつつ、パターンニングの精度を向上させることが可能となる。

なお、表示基板上の所定位置の親液性をその周囲の親液性よりも相対的に強くする工程としては、所定位置の親液性を強くするか、所定位置の周囲の撥液性を強くするか、若しくはその両方を行うことが考えられ

る。

上記目的を達成するために、請求の範囲第21項に係る発明は、表示基板上の所定位置に選択的に光学材料を配置した構成を有し、前記光学材料は少なくとも前記所定位置に塗布される際には液状であるマトリクス型表示素子の製造方法において、前記表示基板上に、複数の第1のバス配線を形成する工程と、前記表示基板上の前記所定位置の親液性をその周囲の親液性よりも相対的に強くする工程と、前記所定位置に前記液状の光学材料を塗布する工程と、前記第1のバス配線と交差する複数の第2のバス配線を、前記光学材料を覆うように形成する工程と、を備えた。

この請求の範囲第21項に係る発明によれば、いわゆるパッシブマトリクス型表示素子の製造方法において、上記請求の範囲第20項に係る発明と同様の作用効果を奏することができる。

上記目的を達成するために、請求の範囲第22項に係る発明は、表示基板上の所定位置に選択的に光学材料を配置した構成を有し、前記光学材料は少なくとも前記所定位置に塗布される際には液状であるマトリクス型表示素子の製造方法において、前記表示基板上に、複数の第1のバス配線を形成する工程と、前記表示基板上の前記所定位置の親液性をその周囲の親液性よりも相対的に強くする工程と、前記所定位置に前記液状の光学材料を塗布する工程と、剥離用基板上に、剥離層を介して複数の第2のバス配線を形成する工程と、前記光学材料が塗布された表示基板上に、前記剥離用基板上の前記剥離層から剥離された構造を、前記第

(25)

1 のバス配線と前記第 2 のバス配線とが交差するように転写する工程と、を備えた。

この請求の範囲第 2 2 項に係る発明によれば、いわゆるパッシブマトリクス表示素子の製造方法において、上記請求の範囲第 2 0 項に係る発

明と同様の作用効果を奏することができるとともに、光学材料が配置された後に、その上面に第 2 のバス配線用の層を形成しこれをエッチングするような工程は行われない分、光学材料等の下地材料へのその後の工程によるダメージを軽減することが可能となる。

上記目的を達成するために、請求の範囲第 2 3 項に係る発明は、表示基板上の所定位置に選択的に光学材料を配置した構成を有し、前記光学材料は少なくとも前記所定位置に塗布される際には液状であるマトリクス型表示素子の製造方法において、前記表示基板上に、複数の走査線及び信号線を含む配線と、前記所定位置に対応した画素電極と、前記配線の状態に応じて前記画素電極の状態を制御するためのスイッチング素子と、を形成する工程と、前記表示基板上の前記所定位置の親液性をその周囲の親液性よりも相対的に強くする工程と、前記所定位置に前記液状の光学材料を塗布する工程と、を備えた。

この請求の範囲第 2 3 項に係る発明によれば、いわゆるアクティブマトリクス型表示素子の製造方法において、上記請求の範囲第 2 0 項に係る発明と同様の作用効果を奏することができる。

上記目的を達成するために、請求の範囲第 2 4 項に係る発明は、表示基板上の所定位置に選択的に光学材料を配置した構成を有し、前記光学材料は少なくとも前記所定位置に塗布される際には液状であるマトリクス型表示素子の製造方法において、前記表示基板上の前記所定位置の親液性をその周囲の親液性よりも相対的に強くする工程と、前記所定位置に前記液状の光学材料を塗布する工程と、剥離用基板上に、剥離層を介して、複数の走査線及び信号線を含む配線と、前記所定位置に対応した画素電極と、前記配線の状態に応じて前記画素電極の状態を制御するためのスイッチング素子と、を形成する工程と、前記光学材料が塗布された表示基板上に、前記剥離用基板上の前記剥離層から剥離された構造を

転写する工程と、を備えた。

この請求の範囲第24項に係る発明によれば、いわゆるアクティブマトリクス表示素子の製造方法において、上記請求の範囲第20項に係る発明と同様の作用効果を奏することができるとともに、光学材料が配置された後に、その上面に配線用の層や画素電極用の層を形成しこれらをエッチングするような工程は行われない分、光学材料等の下地材料へのその後の工程によるダメージや、走査線、信号線、画素電極またはスイッチング素子等への、光学材料の塗布等によるダメージを、軽減することが可能となる。

請求の範囲第25項に係る発明は、上記請求の範囲第21又は22項に係る発明であるマトリクス型表示素子の製造方法において、前記表示基板上の前記第1のバス配線に沿って撥液性の強い分布を形成することにより、前記表示基板上の前記所定位置の親液性をその周囲の親液性よりも相対的に強くするようになっている。

この請求の範囲第25項に係る発明によれば、いわゆるパッシブマトリクス表示素子の製造方法において、上記請求の範囲第20項に係る発明と同様の作用効果を奏することができるとともに、第1のバス配線に沿って親液性の強い分布を形成する結果、第1のバス配線を形成する工程の一部又は全部が、前記所定位置の親液性をその周囲の親液性よりも相対的に強くする工程を兼ねるようになるから、工程の増加を抑制できる。

請求の範囲第26項に係る発明によれば、上記請求の範囲第23項に係る発明であるマトリクス型表示素子の製造方法において、前記表示基板上の前記配線に沿って撥液性の強い分布を形成することにより、前記表示基板上の前記所定位置の親液性をその周囲の親液性よりも相対的に強くするようになっている。

この請求の範囲第26項に係る発明によれば、いわゆるアクティブマトリクス表示素子の製造方法において、上記請求の範囲第20項に係る発明と同様の作用効果を奏することができるとともに、配線に沿って親液性の強い分布を形成する結果、配線を形成する工程の一部又は全部が、前記所定位置の親液性をその周囲の親液性よりも相対的に強くする工程を兼ねるようになるから、工程の増加を抑

(27)

制できる。

請求の範囲第27項に係る発明は、上記請求の範囲第23項に係る発明であるマトリクス型表示素子の製造方法において、前記表示基板上の前記画素電極表面の親液性を強くすることにより、前記表示基板上の前記所定位置の親液性をその周囲の親液性よりも相対的に強くするようになっている。

この請求の範囲第27項に係る発明によれば、いわゆるアクティブマトリクス表示素子の製造方法において、上記請求の範囲第20項に係る発明と同様の作用効果を奏することができるとともに、画素電極表面の親液性を強くする結果、画素電極を形成する工程の一部又は全部が、前記所定位置の親液性をその周囲の親液性よりも相対的に強くする工程を兼ねるようになるから、工程の増加を抑制できる。

請求の範囲第28項に係る発明は、上記請求の範囲第21～24項に係る発明であるマトリクス型表示素子の製造方法において、層間絶縁膜を形成する工程を備え、前記表示基板上の前記層間絶縁膜に沿って撥液性の強い分布を形成することにより、前記表示基板上の前記所定位置の親液性をその周囲の親液性よりも相対的に強くするようになっている。

この請求の範囲第28項に係る発明によれば、いわゆるパッシブマトリクス表示素子の製造方法並びにいわゆるアクティブマトリクス表示素子の製造方法において、上記請求の範囲第20項に係る発明と同様の作用効果を奏することができるとともに、層間絶縁膜に沿って親液性の強

い分布を形成する結果、層間絶縁膜を形成する工程の一部又は全部が、前記所定位置の親液性をその周囲の親液性よりも相対的に強くする工程を兼ねるようになるから、工程の増加を抑制できる。

請求の範囲第29項に係る発明は、上記請求の範囲第23項に係る発明であるマトリクス型表示素子の製造方法において、前記画素電極の表面は露出するように層間絶縁膜を形成する工程を備え、前記層間絶縁膜を形成する際には、前記液状の光学材料を塗布するための段差を、前記画素電極の表面が露出する部分とその周囲との境界部分に形成し、前記層間絶縁膜の表面の撥液性を強くすることに

(28)

より、前記表示基板上の前記所定位置の親液性をその周囲の親液性よりも相対的に強くするようになっている。

この請求の範囲第29項に係る発明によれば、液状の光学材料が塗布される前に、層間絶縁膜によって上記請求の範囲第3項に係る発明のような凹型の段差が形成されるとともに、その層間絶縁膜の表面の撥液性が強くなることにより所定位置の親液性がその周囲の親液性よりも相対的に強くなっている。このため、上記請求の範囲第3項に係る発明の作用と、上記請求の範囲第20項に係る発明の作用との両方が発揮されることになるから、所定位置に塗布された液状の光学材料が周囲に広がることを、より確実に阻止することができる。この結果、低コスト、高スループットおよび光学材料の自由度が高いこと等の特徴を維持しつつ、パターニングの精度をさらに向上させることが可能となる。

請求の範囲第30項に係る発明は、上記請求の範囲第21～24項に係る発明であるマトリクス型表示素子の製造方法において、遮光層を形成する工程を備え、前記表示基板上の前記遮光層に沿って撥液性の強い分布を形成することにより、前記表示基板上の前記所定位置の親液性をその周囲の親液性よりも相対的に強くするようになっている。

この請求の範囲第30項に係る発明によれば、いわゆるパッシブマトリクス表示素子の製造方法並びにいわゆるアクティブマトリクス表示素子の製造方法において、上記請求の範囲第20項に係る発明と同様の作用効果を奏することができるとともに、遮光層に沿って親液性の強い分布を形成する結果、遮光層を形成する工程の一部又は全部が、前記所定位置の親液性をその周囲の親液性よりも相対的に強くする工程を兼ねるようになるから、工程の増加を抑制できる。

請求の範囲第31項に係る発明は、上記請求の範囲第20～30項に係る発明であるマトリクス型表示素子の製造方法において、紫外線を照射する若しくは O_2 、 CF_3 、 Ar 等のプラズマを照射することにより、前記所定位置とその周囲との親液性の差を大きくするようになっている。

この請求の範囲第31項に係る発明によれば、例えば層間絶縁膜表面等の撥液性を容易に強くすることができる。

(29)

請求の範囲第32項に係る発明は、上記請求の範囲第2～19項に係る発明であるマトリクス型表示素子の製造方法において、前記表示基板上の前記所定位置の親液性をその周囲の親液性よりも相対的に強くする工程を備えた。

また、請求の範囲第33項に係る発明は、上記請求の範囲第20～28、31項に係る発明であるマトリクス型表示素子の製造方法において、前記液状の光学材料を塗布するための段差を、前記表示基板上の前記所定位置とその周囲との境界部分に形成する工程を備えた。

そして、これら請求の範囲第32又は33項に係る発明によれば、上記請求の範囲第29項に係る発明と同様に、液状の光学材料が塗布される前に、所定の段差が形成されるとともに、所定位置の親液性がその周囲の親液性よりも相対的に強くなる。このため、上記請求の範囲第3項

に係る発明の作用と、上記請求の範囲第20項に係る発明の作用との両方が発揮されることになるから、所定位置に塗布された液状の光学材料が周囲に広がることを、より確実に阻止することができる。この結果、低コスト、高スループットおよび光学材料の自由度が高いこと等の特徴を維持しつつ、パターニングの精度をさらに向上させることが可能となる。

上記目的を達成するために、請求の範囲第34項に係る発明は、表示基板上の所定位置に選択的に光学材料を配置した構成を有し、前記光学材料は少なくとも前記所定位置に塗布される際には液状であるマトリクス型表示素子の製造方法において、前記表示基板上に、前記所定位置とその周囲とが異なる電位となるように電位分布を形成する工程と、前記電位分布を利用して前記液状の光学材料を前記所定位置に選択的に塗布する工程と、を備えた。

この請求の範囲第34項に係る発明によれば、液状の光学材料を塗布する前に電位分布を形成するため、所定位置に塗布された液状の光学材料が周囲に広がることを、その電位分布により阻止することができる。この結果、低コスト、高スループットおよび光学材料の自由度が高いこと等の特徴を維持しつつ、パターニングの精度を向上させることが可能となる。

上記目的を達成するために、請求の範囲第35項に係る発明は、表示基板上の

(30)

所定位置に選択的に光学材料を配置した構成を有し、前記光学材料は少なくとも前記所定位置に塗布される際には液状であるマトリクス型表示素子の製造方法において、前記表示基板上に、前記所定位置とその周囲とが異なる電位となるように電位分布を形成する工程と、前記液状の光学材料を、前記所定位置の周囲との間で斥力が発生する電位に帯電させてから、前記所定位置に塗布する工程と、を備えた。

この請求の範囲第35項に係る発明によれば、塗布された液状の光学材料と所定位置の周囲との間に斥力が生じるから、所定位置に塗布された液状の光学材料が周囲に広がることを、阻止することができる。この結果、低コスト、高スループットおよび光学材料の自由度が高いこと等の特徴を維持しつつ、パターンニングの精度を向上させることが可能となる。

上記目的を達成するために、請求の範囲第36項に係る発明は、表示基板上の所定位置に選択的に光学材料を配置した構成を有し、前記光学材料は少なくとも前記所定位置に塗布される際には液状であるマトリクス型表示素子の製造方法において、前記表示基板上に、複数の第1のバス配線を形成する工程と、前記表示基板上に、前記所定位置とその周囲とが異なる電位となるように電位分布を形成する工程と、前記液状の光学材料を、前記所定位置の周囲との間で斥力が発生する電位に帯電させてから、前記所定位置に塗布する工程と、前記第1のバス配線と交差する複数の第2のバス配線を、前記光学材料を覆うように形成する工程と、を備えた。

この請求の範囲第36項に係る発明によれば、いわゆるパッシブマトリクス型表示素子の製造方法において、上記請求の範囲第35項に係る発明と同様の作用効果を奏することができる。

上記目的を達成するために、請求の範囲第37項に係る発明は、表示基板上の所定位置に選択的に光学材料を配置した構成を有し、前記光学材料は少なくとも前記所定位置に塗布される際には液状であるマトリクス型表示素子の製造方法において、前記表示基板上に、複数の第1のバス配線を形成する工程と、前記表示基板上に、前記所定位置とその周囲とが異なる電位となるように電位分布を形成

(31)

する工程と、前記液状の光学材料を、前記所定位置の周囲との間で斥力が発生する電位に帯電させ

てから、前記所定位置に塗布する工程と、剥離用基板上に、剥離層を介して複数の第2のバス配線を形成する工程と、前記光学材料が塗布された表示基板上に、前記剥離用基板上の前記剥離層から剥離された構造を、前記第1のバス配線と前記第2のバス配線とが交差するように転写する工程と、を備えた。

この請求の範囲第37項に係る発明によれば、いわゆるパッシブマトリクス表示素子の製造方法において、上記請求の範囲第35項に係る発明と同様の作用効果を奏することができるとともに、光学材料が配置された後に、その上面に第2のバス配線用の層を形成しこれをエッチングするような工程は行われない分、光学材料等の下地材料へのその後の工程によるダメージを軽減することが可能となる。

上記目的を達成するために、請求の範囲第38項に係る発明は、表示基板上の所定位置に選択的に光学材料を配置した構成を有し、前記光学材料は少なくとも前記所定位置に塗布される際には液状であるマトリクス型表示素子の製造方法において、前記表示基板上に、複数の走査線及び信号線を含む配線と、前記所定位置に対応した画素電極と、前記配線の状態に応じて前記画素電極の状態を制御するためのスイッチング素子と、を形成する工程と、前記表示基板上に、前記所定位置とその周囲とが異なる電位となるように電位分布を形成する工程と、前記液状の光学材料を、前記所定位置の周囲との間で斥力が発生する電位に帯電させてから、前記所定位置に塗布する工程と、を備えた。

この請求の範囲第38項に係る発明によれば、いわゆるアクティブマトリクス型表示素子の製造方法において、上記請求の範囲第35項に係る発明と同様の作用効果を奏することができる。

上記目的を達成するために、請求の範囲第39項に係る発明は、表示基板上の所定位置に選択的に光学材料を配置した構成を有し、前記光学

材料は少なくとも前記所定位置に塗布される際には液状であるマトリクス型表示

(32)

素子の製造方法において、前記表示基板上に、前記所定位置とその周囲とが異なる電位となるように電位分布を形成する工程と、前記液状の光学材料を、前記所定位置の周囲との間で斥力が発生する電位に帯電させてから、前記所定位置に塗布する工程と、剥離用基板上に、剥離層を介して、複数の走査線及び信号線を含む配線と、前記所定位置に対応した画素電極と、前記配線の状態に応じて前記画素電極の状態を制御するためのスイッチング素子と、を形成する工程と、前記光学材料が塗布された表示基板上に、前記剥離用基板上の前記剥離層から剥離された構造を転写する工程と、を備えた。

この請求の範囲第39項に係る発明によれば、いわゆるアクティブマトリクス表示素子の製造方法において、上記請求の範囲第35項に係る発明と同様の作用効果を奏することができるとともに、光学材料が配置された後に、その上面に配線用の層や画素電極用の層を形成しこれらをエッチングするような工程は行われない分、光学材料等の下地材料へのその後の工程によるダメージや、走査線、信号線、画素電極またはスイッチング素子等への、光学材料の塗布等によるダメージを、軽減することが可能となる。

請求の範囲第40項に係る発明は、上記請求の範囲第35～39項に係る発明であるマトリクス型表示素子の製造方法において、前記電位分布は、少なくとも前記表示基板上の前記所定位置の周囲が帯電するように形成するようにした。

この請求の範囲第40項に係る発明によれば、液状の光学材料を帯電させることにより確実に斥力を発生させることができるようになる。

請求の範囲第41項に係る発明は、上記請求の範囲第36又は37項に係る発明であるマトリクス型表示素子の製造方法において、前記電位

分布は、前記第1のバス配線に電圧を印加することにより形成するようにした。

また、請求の範囲第42項に係る発明は、上記請求の範囲第38項に係る発明であるマトリクス型表示素子の製造方法において、前記電位分布は、前記配線に電圧を印加することにより形成するようにした。

そして、請求の範囲第43項に係る発明は、上記請求の範囲第38項に係る発明であるマトリクス型表示素子の製造方法において、前記電位分布は、前記画素

(33)

電極に電圧を印加することにより形成するようにした。

さらに、請求の範囲第44項に係る発明は、上記請求の範囲第38項に係る発明であるマトリクス型表示素子の製造方法において、前記電位分布は、前記走査線に順次電圧を印加し、同時に前記信号線に電位を印加し、前記画素電極に前記スイッチング素子を介して電圧を印加することにより形成するようにした。

また、請求の範囲第45項に係る発明は、上記請求の範囲第35～39項に係る発明であるマトリクス型表示素子の製造方法において、遮光層を形成する工程を備え、前記電位分布は、前記遮光層に電圧を印加することにより形成されるようにした。

これら請求の範囲第41～45項に係る発明によれば、マトリクス型表示素子が備える構成を利用して電位分布を形成するため、工程の増加が抑制できる。

請求の範囲第46項に係る発明は、上記請求の範囲第34～45項に係る発明であるマトリクス型表示素子の製造方法において、前記電位分布は、前記所定位置とその周囲とが逆極性となるように形成するようにした。

この請求の範囲第46項に係る発明によれば、液状の光学材料と所定位置との間には引力が発生し、液状の光学材料と所定位置の周囲との間

には斥力が発生するため、光学材料が所定位置により溜まり易くなり、パターンニングの精度がさらに向上する。

なお、上記請求の範囲第2～46項に係る発明であるマトリクス型表示素子の製造方法における前記光学材料としては、例えば請求の範囲第47項に係る発明のように、無機又は有機の蛍光材料（発光材料）を適用することができる。蛍光材料（発光材料）としては、EL（Electroluminescence）が好適である。液状の光学材料とするためには、適当な溶媒に溶かして溶液とすればよい。

また、上記請求の範囲第2、3、5～10、12～31、33～46項に係る発明であるマトリクス型表示素子の製造方法における前記光学材料としては、例えば請求の範囲第48項に係る発明のように、液晶を適用することもできる。

請求の範囲第49項に係る発明は、上記請求の範囲第7、8、10、11、13、23、24、26、27、38、39、42～44項に係る発明であるマト

(34)

リクス型表示素子の製造方法において、前記スイッチング素子は、非晶質シリコン、600℃以上の高温プロセスで形成された多結晶シリコン又は600℃以下の低温プロセスで形成された多結晶シリコンにより形成するようにした。

この請求の範囲第49項に係る発明によっても、光学材料のパターニングの精度を向上させることが可能となる。特に低温プロセスで形成された多結晶シリコンを用いた場合には、ガラス基板の使用による低コスト化と、高移動度による高性能化が両立できる。

図面の簡単な説明

第1図は、本発明の第1の実施の形態における表示装置の一部を示す回路図である。第2図は、画素領域の平面構造を示す拡大平面図である。第3～5図は、第1の実施の形態における製造工程の流れを示す断面図

である。第6図は、第1の実施の形態の変形例を示す断面図である。第7図は、第2の実施の形態を示す平面図及び断面図である。第8図は、第3の実施の形態の製造工程の一部を示す断面図である。第9図は、第4の実施の形態の製造工程の一部を示す断面図である。第10図は、第5の実施の形態の製造工程の一部を示す断面図である。第11図は、第6の実施の形態の製造工程の一部を示す断面図である。第12図は、第8の実施の形態の製造工程の一部を示す断面図である。第13図は、第8の実施の形態の変形例を示す断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の好ましい実施の形態を、図面に基づいて説明する。

(1) 第1の実施の形態

第1図乃至第5図は、本発明の第1の実施の形態を示す図であって、この実施の形態は、本発明に係るマトリクス型表示素子及びその製造方法を、EL表示素子を用いたアクティブマトリクス型の表示装置に適用したものである。より具体的には、配線としての走査線、信号線及び共通給電線を利用して、光学材料としての発光材料の塗布を行う例を示している。

第1図は、本実施の形態における表示装置1の一部を示す回路図であって、この表示装置1は、透明の表示基板上に、複数の走査線131と、これら走査線1

(35)

3 1 に対して交差する方向に延びる複数の信号線 1 3 2 と、これら信号線 1 3 2 に並列に延びる複数の共通給電線 1 3 3 と、がそれぞれ配線された構成を有するとともに、走査線 1 3 1 及び信号線 1 3 2 の各交点毎に、画素領域素 1 A が設けられている。

信号線 1 3 2 に対しては、シフトレジスタ、レベルシフタ、ビデオライン、アナログスイッチを備えるデータ側駆動回路 3 が設けられている。

また、走査線 1 3 1 に対しては、シフトレジスタおよびレベルシフタを備える走査側駆動回路 4 が設けられている。さらに、また、画素領域 1 A の各々には、走査線 1 3 1 を介して走査信号がゲート電極に供給されるスイッチング薄膜トランジスタ 1 4 2 と、このスイッチング薄膜トランジスタ 1 4 2 を介して信号線線 1 3 2 から供給される画像信号を保持する保持容量 c a p と、該保持容量 c a p によって保持された画像信号がゲート電極に供給されるカレント薄膜トランジスタ 1 4 3 と、このカレント薄膜トランジスタ 1 4 3 を介して共通給電線 1 3 3 に電氣的に接続したときに共通給電線 1 3 3 から駆動電流が流れ込む画素電極 1 4 1 と、この画素電極 1 4 1 と反射電極 1 5 4 との間に挟み込まれる発光素子 1 4 0 と、が設けられている。

かかる構成であれば、走査線 1 3 1 が駆動されてスイッチング薄膜トランジスタ 1 4 2 がオンとなると、その時の信号線 1 3 2 の電位が保持容量 c a p に保持され、該保持容量 c a p の状態に応じて、カレント薄膜トランジスタ 1 4 3 のオン・オフ状態が決まる。そして、カレント薄膜トランジスタ 1 4 3 のチャネルを介して、共通給電線 1 3 3 から画素電極 1 4 1 に電流が流れ、さらに発光素子 1 4 0 を通じて反射電極 1 5 4 に電流が流れるから、発光素子 1 4 0 は、これを流れる電流量に応じて発光する。

ここで、各画素領域 1 A の平面構造は、反射電極や発光素子を取り除いた状態での拡大平面図である第 2 図に示すように、平面形状が長方形の画素電極 1 4 1 の四辺が、信号線 1 3 2、共通給電線 1 3 3、走査線 1 3 1 及び図示しない他の画素電極用の走査線によって囲まれた配置となっている。

第 3 図～第 5 図は、画素領域 1 A の製造過程を順次示す断面図であって、第 2

(36)

図のA-A線断面に相当する。以下、第3図～第5図に従って、

画素領域1Aの製造工程を説明する。

先ず、第3図(a)に示すように、透明の表示基板121に対して、必要に応じて、TEOS（テトラエトキシシラン）や酸素ガスなどを原料ガスとしてプラズマCVD法により厚さが約2000～5000オングストロームのシリコン酸化膜からなる下地保護膜（図示せず。）を形成する。次いで、表示基板121の温度を約350℃に設定して、下地保護膜の表面にプラズマCVD法により厚さが約300～700オングストロームのアモルファスのシリコン膜からなる半導体膜200を形成する。次にアモルファスのシリコン膜からなる半導体膜200に対して、レーザアニールまたは固相成長法などの結晶化工程を行い、半導体膜200をポリシリコン膜に結晶化する。レーザアニール法では、例えば、エキシマレーザでビームの長寸が400mmのラインビームを用い、その出力強度はたとえば200mJ/cm²である。ラインビームについてはその短寸方向におけるレーザ強度のピーク値の90%に相当する部分が各領域毎に重なるようにラインビームを走査する。

次いで、第3図(b)に示すように、半導体膜200をパターニングして島状の半導体膜210とし、その表面に対して、TEOS（テトラエトキシシラン）や酸素ガスなどを原料ガスとしてプラズマCVD法により厚さが約600～1500オングストロームのシリコン酸化膜または窒化膜からなるゲート絶縁膜220を形成する。なお、半導体膜210は、カレント薄膜トランジスタ143のチャネル領域及びソース・ドレイン領域となるものであるが、異なる断面位置においてはスイッチング薄膜トランジスタ142のチャネル領域及びソース・ドレイン領域となる半導体膜も形成されている。つまり、第3図～第5図に示す製造工程では二種類のトランジスタ142、143が同時に作られるのであるが、同じ手順で作られるため、以下の説明では、トランジスタに関して

は、カレント薄膜トランジスタ143についてのみ説明し、スイッチング薄膜トランジスタ142については説明を省略する。

(37)

次いで、第3図(c)に示すように、アルミニウム、タンタル、モリブデン、チタン、タングステンなどの金属膜からなる導電膜をスパッタ法により形成した後、パターニングし、ゲート電極143Aを形成する。

この状態で、高濃度のリンイオンを打ち込んで、シリコン薄膜210に、ゲート電極143Aに対して自己整合的にソース・ドレイン領域143a、143bを形成する。なお、不純物が導入されなかった部分がチャネル領域143cとなる。

次いで、第3図(d)に示すように、層間絶縁膜230を形成した後、コンタクトホール232、234を形成し、それらコンタクトホール232、234内に中継電極236、238を埋め込む。

次いで、第3図(e)に示すように、層間絶縁膜230上に、信号線132、共通給電線133及び走査線(第3図には図示せず。)を形成する。このとき、信号線132、共通給電線133及び走査線の各配線は、配線として必要な厚さに捕らわれることなく、十分に厚く形成する。具体的には、各配線を1~2 μ m程度の厚さに形成する。ここで中継電極238と各配線とは、同一工程で形成されていてもよい。この時、中継電極236は、後述するITO膜により形成されることになる。

そして、各配線の上面をも覆うように層間絶縁膜240を形成し、中継電極236に対応する位置にコンタクトホール242を形成し、そのコンタクトホール242内にも埋め込まれるようにITO膜を形成し、そのITO膜をパターニングして、信号線132、共通給電線133及び走査線に囲まれた所定位置に、ソース・ドレイン領域143aに電氣的に接続する画素電極141を形成する。

ここで、第3図(e)では、信号線132及び共通給電線133に挟

まれた部分が、光学材料が選択的に配置される所定位置に相当するものである。そして、その所定位置とその周囲との間には、信号線132や共通給電線133によって段差111が形成されている。具体的には、所定位置の方がその周囲よりも低くなっている凹型の段差111が形成されている。

次いで、第4図(a)に示すように、表示基板121の上面を上に向けた状態

(38)

で、インクジェットヘッド方式により、発光素子 1 4 0 の下層部分に当たる正孔注入層を形成するための液状（溶媒に溶かされた溶液状）の光学材料（前駆体） 1 1 4 A を吐出し、これを段差 1 1 1 で囲まれた領域内（所定位置）に選択的に塗布する。なお、インクジェット方式の具体的な内容は、本発明の要旨ではないため、省略する（かかる方式については、例えば、特開昭 5 6 - 1 3 1 8 4 号公報や特開平 2 - 1 6 7 7 5 1 号公報を参照）。

正孔注入層を形成するための材料としては、ポリマー前駆体がポリテトラヒドロチオフェニルフェニレンであるポリフェニレンビニレン、1, 1-ビス（4-N, N-ジトリルアミノフェニル）シクロヘキサン、トリス（8-ヒドロキシキノリノール）アルミニウム等が挙げられる。

このとき、液状の前駆体 1 1 4 A は、流動性が高いため、水平方向に広がろうとするが、塗布された位置を取り囲むように段差 1 1 1 が形成されているため、その液状の前駆体 1 1 4 A の 1 回当たりの塗布量を極端に大量にしなければ、液状の前駆体 1 1 4 A が段差 1 1 1 を越えて所定位置の外側に広がることは防止される。

次いで、第 4 図（b）に示すように、加熱或いは光照射により液状の前駆体 1 1 4 A の溶媒を蒸発させて、画素電極 1 4 1 上に、固形の薄い正孔注入層 1 4 0 a を形成する。ここでは、液状の前駆体 1 1 4 A の濃度にもよるが、薄い正孔注入層 1 4 0 a しか形成されない。そこで、よ

り厚い正孔注入層 1 4 0 a を必要とする場合には、第 4 図（a）及び（b）の工程を必要回数繰り返し実行し、第 4 図（c）に示すように、十分な厚さの正孔注入層 1 4 0 A を形成する。

次いで、第 5 図（a）に示すように、表示基板 1 2 1 の上面を上に向けた状態で、インクジェットヘッド方式により、発光素子 1 4 0 の上層部分に当たる有機半導体膜を形成するための液状（溶媒に溶かされた溶液状）の光学材料（有機蛍光材料） 1 1 4 B を吐出し、これを段差 1 1 1 で囲まれた領域内（所定位置）に選択的に塗布する。

有機蛍光材料としては、シアノポリフェニレンビニレン、ポリフェニレンビニ

(39)

レン、ポリアルキルフェニレン、2, 3, 6, 7-テトラヒドロ-11-オキソ-1H, 5H, 11H (1) ベンゾピラノ [6, 7, 8-ij] -キノリジン-10-カルボン酸、1, 1-ビス-(4-N, N-ジトリルアミノフェニル) シクロヘキサン、2-13', 4'-ジヒドロキシフェニル)-3, 5, 7-トリヒドロキシ-1-ベンゾピリリウムパークロレート、トリス (8-ヒドロキシキノリノール) アルミニウム、2, 3, 6, 7-テトラヒドロ-9-メチル-11-オキソ-1H, 5H, 11H (1) ベンゾピラノ [6, 7, 8-ij] -キノリジン、アロマティックジアミン誘導体 (TDP)、オキシジアゾールダイマー (OXD)、オキシジアゾール誘導体 (PBD)、ジスチルアリーレン誘導体 (DSA)、キノリノール系金属錯体、ベリリウム-ベンゾキノリノール錯体 (Be bq)、トリフェニルアミン誘導体 (MTDATA)、ジスチル誘導体、ピラゾリンダイマー、ルブレン、キナクリドン、トリアゾール誘導体、ポリフェニレン、ポリアルキルフルオレン、ポリアルキルチオフェン、アゾメチン亜鉛錯体、ポリフィリン亜鉛錯体、ベンゾオキサゾール亜鉛錯体、フェナントロリンユウロピウム錯体等が挙げられる。

このとき、液状の有機蛍光材料 114B は、流動性が高いため、やはり水平方向に広がろうとするが、塗布された位置を取り囲むように段差 111 が形成されているため、その液状の有機蛍光材料 114B の 1 回当たりの塗布量を極端に大量にしなければ、液状の有機蛍光材料 114B が段差 111 を越えて所定位置の外側に広がることは防止される。

次いで、第 5 図 (b) に示すように、加熱或いは光照射により液状の有機蛍光材料 114B の溶媒を蒸発させて、正孔注入層 140A 上に、固形の薄い有機半導体膜 140b を形成する。ここでは、液状の有機蛍光材料 114B の濃度にもよるが、薄い有機半導体膜 140b しか形成されない。そこで、より厚い有機半導体膜 140b を必要とする場合には、第 5 図 (a) 及び (b) の工程を必要回数繰り返し実行し、第 5 図 (c) に示すように、十分な厚さの有機半導体膜 140B を形成する。正孔注入層 140A 及び有機半導体膜 140B によって、発光素子 140 が構成される。最後に、第 5 図 (d) に示すように、表示基板 121

(40)

の表面全体に若しくはストライプ状に反射電極 1 5 4 を形成する。

このように、本実施の形態にあつては、発光素子 1 4 0 が配置される処置位置を四方から取り囲むように信号線 1 3 2、共通配線 1 3 3 等の配線を形成するとともに、それら配線を通常よりも厚く形成して段差 1 1 1 を形成し、そして、液状の前駆体 1 1 4 A や液状の有機蛍光材料 1 1 4 B を選択的に塗布するようにしているため、発光素子 1 4 0 のパターンニング精度が高いという利点がある。

そして、段差 1 1 1 を形成すると、反射電極 1 5 4 は比較的凹凸の大きな面に形成されることになるが、その反射電極 1 5 4 の厚さをある程度厚くしておけば、断線等の不具合が発生する可能性は極めて小さくなる。

しかも、信号線 1 3 2 や共通配線 1 3 3 等の配線を利用して段差 1 1

1 を形成するため、特に新たな工程が増加する訳ではないから、製造工程の大幅な複雑化等を招くこともない。

なお、液状の前駆体 1 1 4 A や液状の有機蛍光材料 1 1 4 B が、段差 1 1 1 の内側から外側に流れ出すことをより確実に防止するためには、液状の前駆体 1 1 4 A や液状の有機蛍光材料 1 1 4 B の塗布厚さ d_a と、段差 1 1 1 の高さ d_r との間に、

$$d_a < d_r \quad \cdots \cdots (1)$$

という関係が成立するようにしておくことが望ましい。

ただし、液状の有機蛍光材料 1 1 4 B を塗布する際には、既に正孔注入層 1 4 0 A が形成されているため、段差 1 1 1 の高さ d_r は、当初の高さからその正孔注入層 1 4 0 A の分を差し引いて考えることが必要である。

また、上記 (1) 式を満足するとともに、さらに、有機半導体膜 1 4 0 B に印加される駆動電圧 V_d と、液状の有機蛍光材料 1 1 4 B の各塗布厚さの和 d_b と、液状の有機蛍光材料 1 1 4 B の濃度 r と、有機半導体膜 1 4 0 B に光学特性変化が現れる最少の電界強度 (しきい電界強度) E_t との間に、

$$V_d / (d_b \cdot r) > E_t \quad \cdots \cdots (2)$$

という関係が成立するようにすれば、塗布厚さと駆動電圧との関係が明確化され、有機半導体膜 1 4 0 B の電気光学効果が発現することが補償される。

(41)

一方、段差 1 1 1 と発光素子 1 4 0 との平坦性が確保でき、有機半導体膜 1 4 0 B の光学特性変化の一様性と、短絡の防止を可能とするためには、発光素子 1 4 0 の完成時の厚さ d_f と、段差 1 1 1 の高さ d_r との間に、

$$d_f = d_r \quad \cdots \cdots (3)$$

という関係を成立させればよい。

さらに、上記 (3) 式を満足するとともに、下記の (4) 式を満足すれば、発光素子 1 4 0 の完成時の厚さと駆動電圧との関係が明確化され、有機蛍光材料の電気光学効果が発現することが補償される。

$$V_d / d_f > E_t \quad \cdots \cdots (4)$$

ただし、この場合の d_f は、発光素子 1 4 0 全体ではなく、有機半導体膜 1 4 0 B の完成時の厚さである。

なお、発光素子 1 4 0 の上層部を形成する光学材料は、有機蛍光材料 1 1 4 B に限定されるものではなく、無機の蛍光材料であってもよい。

また、スイッチング素子としての各トランジスタ 1 4 2、1 4 3 は、600℃以下の低温プロセスで形成された多結晶シリコンにより形成することが望ましく、これにより、ガラス基板の使用による低コスト化と、高移動度による高性能化が両立できる。なお、スイッチング素子は、非晶質シリコンまたは600℃以上の高温プロセスで形成された多結晶シリコンにより形成されてもよい。

そして、スイッチング薄膜トランジスタ 1 4 2 およびカレント薄膜トランジスタ 1 4 3 の他にトランジスタを設ける形式であってもよいし、或いは、一つのトランジスタで駆動する形式であってもよい。

また、段差 1 1 1 は、パッシブマトリクス型表示素子の第 1 のバス配線、アクティブマトリクス型表示素子の走査線 1 3 1 および、遮光層によって形成してもよい。

なお、発光素子 1 4 0 としては、発光効率（正孔注入率）がやや低下するものの、正孔注入層 1 4 0 A を省略してもよい。また、正孔注入層 1 4 0 A に代えて電子注入層を有機半導体膜 1 4 0 B と反射電極 1 5 4 との間に形成してもよいし、或いは、正孔注入層及び電子注入層の双方を形成してもよい。

また、上記実施の形態では、特にカラー表示を念頭において、各発光素子 1 4 0 全体を選択的に配置した場合について説明したが、例えば単色表示の表示装置 1 の場合には、第 6 図に示すように、有機半導体膜 1 4 0 B は、表示基板 1 2 1 全面に一様に形成してもよい。ただし、この場合でも、クロストークを防止するために正孔注入層 1 4 0 A は各所定位置毎に選択的に配置しなければならないため、段差 1 1 1 を利用した塗布が極めて有効である。

(2) 第 2 の実施の形態

第 7 図は本発明の第 2 の実施の形態を示す図であって、この実施の形態は、本発明に係るマトリクス型表示素子及びその製造方法を、E L 表示素子を用いたパッシブマトリクス型の表示装置に適用したものである。なお、第 7 図 (a) は、複数の第 1 のバス配線 3 0 0 と、これに直交する方向に配設された複数の第 2 のバス配線 3 1 0 と、の配置関係を示す平面図であり、第 7 図 (b) は、同 (a) の B-B 線断面図である。なお、上記第 1 の実施の形態と同様の構成には、同じ符号を付し、その重複する説明は省略する。また、細かな製造工程等も上記第 1 の実施の形態と同様であるため、その図示及び説明は省略する。

即ち、本実施の形態にあつては、発光素子 1 4 0 が配置される所定位置を取り囲むように、例えば SiO_2 等の絶縁膜 3 2 0 が配設されていて、これにより、所定位置とその周囲との間に、段差 1 1 1 が形成されている。

このような構成であっても、上記第 1 の実施の形態と同様に、液状の前駆体 1 1 4 A や液状の有機蛍光材料 1 1 4 B を選択的に塗布する際に、それらが周囲に流れ出ることが防止でき、高精度のパターニングが行える等の利点がある。

(3) 第 3 の実施の形態

第 8 図は本発明の第 3 の実施の形態を示す図であって、この実施の形態も、上記第 1 の実施の形態と同様に、本発明に係るマトリクス型表示素子及びその製造方法を、E L 表示素子を用いたアクティブマトリクス型の表示装置に適用したものである。より具体的には、画素電極 1 4 1 を利用して段差 1 1 1 を形成することにより、高精度のパターニングが行えるようにしたものである。なお、上記実施の形態と同様の構成には、同じ符号を付しておく。また、第 8 図は製造工程の

(43)

途中を示す断面図であり、その前後は上記第1の実施の形態と略同様であるためその図示及び説明は省略する。

即ち、本実施の形態では、画素電極141を通常よりも厚く形成し、これにより、その周囲と間に段差111を形成している。つまり、本実施の形態では、後に光学材料が塗布される画素電極141の方がその周囲よりも高くなっている凸型の段差が形成されている。

そして、上記第1の実施の形態と同様に、インクジェットヘッド方式により、発光素子140の下層部分に当たる正孔注入層を形成するための液状（溶媒に溶かされた溶液状）の光学材料（前駆体）114Aを吐出し、画素電極141上面に塗布する。

ただし、上記第1の実施の形態の場合とは異なり、表示基板121を上下逆にした状態、つまり液状の前駆体114Aが塗布される画素電極141上面を下方に向けた状態で、液状の前駆体114Aの塗布を行う。

すると、液状の前駆体114Aは、重力と表面張力とによって、画素電極141上面に溜まり、その周囲には広がらない。よって、加熱や光照射等を行って固形化すれば、第4図（b）と同様の薄い正孔注入層を形成でき、これを繰り返せば正孔注入層が形成される。同様の手法で、有機半導体膜も形成される。

このように、本実施の形態では、凸型の段差111を利用して液状の

光学材料を塗布して発光素子のパターンニング精度を向上することができる。

なお、遠心力等の慣性力を利用して、画素電極141上面に溜まる液状の光学材料の量を調整するようにしてもよい。

（4）第4の実施の形態

第9図は本発明の第4の実施の形態を示す図であって、この実施の形態も、上記第1の実施の形態と同様に、本発明に係るマトリクス型表示素子及びその製造方法を、EL表示素子を用いたアクティブマトリクス型の表示装置に適用したものである。なお、上記実施の形態と同様の構成には、同じ符号を付しておく。また、第9図は製造工程の途中を示す断面図であり、その前後は上記第1の実施の形態と略同様であるためその図示及び説明は省略する。

(44)

即ち、本実施の形態では、先ず、表示基板 1 2 1 上に、反射電極 1 5 4 を形成し、次いで、反射電極 1 5 4 上に、後に発光素子 1 4 0 が配置される所定位置を取り囲むように絶縁膜 3 2 0 を形成し、これにより所定位置の方がその周囲よりも低くなっている凹型の段差 1 1 1 を形成する。

そして、上記第 1 の実施の形態と同様に、段差 1 1 1 で囲まれた領域内に、インクジェット方式により液状の光学材料を選択的に塗布することにより、発光素子 1 4 0 を形成する。

一方、剥離用基板 1 2 2 上に、剥離層 1 5 2 を介して、走査線 1 3 1、信号線 1 3 2、画素電極 1 4 1、スイッチング薄膜トランジスタ 1 4 2、カレント薄膜トランジスタ 1 4 3 および絶縁膜 2 4 0 を形成する。

最後に、表示基板 1 2 1 上に、剥離用基板 1 2 2 上の剥離層 1 2 2 から剥離された構造を転写する。

このように、本実施の形態であっても、段差 1 1 1 を利用して液状の光学材料を塗布するようにしたから、高精度のパターニングが行える。

さらに、本実施の形態では、発光素子 1 4 0 等の下地材料への、その後の工程によるダメージ、あるいは、走査線 1 3 1、信号線 1 3 2、画素電極 1 4 1、スイッチング薄膜トランジスタ 1 4 2、カレント薄膜トランジスタ 1 4 3 または絶縁膜 2 4 0 への、光学材料の塗布等によるダメージを、軽減することが可能となる。

本実施の形態では、アクティブマトリクス型表示素子として説明したが、パッシブマトリクス型表示素子であってもよい。

(5) 第 5 の実施の形態

第 1 0 図は本発明の第 6 の実施の形態を示す図であって、この実施の形態も、上記第 1 の実施の形態と同様に、本発明に係るマトリクス型表示素子及びその製造方法を、E L 表示素子を用いたアクティブマトリクス型の表示装置に適用したものである。なお、上記実施の形態と同様の構成には、同じ符号を付しておく。また、第 1 0 図は製造工程の途中を示す断面図であり、その前後は上記第 1 の実施の形態と略同様であるためその図示及び説明は省略する。

(45)

即ち、本実施の形態では、層間絶縁膜 240 を利用して凹型の段差 111 を形成していて、これにより、上記第 1 の実施の形態と同様の作用効果を得るようにしている。

また、層間絶縁膜 240 を利用して段差 111 を形成するため、特に新たな工程が増加する訳ではないから、製造工程の大幅な複雑化等を招くこともない。

(6) 第 6 の実施の形態

第 11 図は本発明の第 6 の実施の形態を示す図であって、この実施の形態も、上記第 1 の実施の形態と同様に、本発明に係るマトリクス型表示素子及びその製造方法を、EL 表示素子を用いたアクティブマトリク

ス型の表示装置に適用したものである。なお、上記実施の形態と同様の構成には、同じ符号を付しておく。また、第 11 図は製造工程の途中を示す断面図であり、その前後は上記第 1 の実施の形態と略同様であるためその図示及び説明は省略する。

即ち、本実施の形態では、段差を利用してパターンニング精度を向上させるのではなく、液状の光学材料が塗布される所定位置の親水性を、その周囲の親水性よりも相対的に強くすることにより、塗布された液状の光学材料が周囲に広がらないようにしたものである。

具体的には、第 11 図に示すように、層間絶縁膜 240 を形成した後に、その上面に非晶質シリコン層 155 を形成している。非晶質シリコン層 155 は、画素電極 141 を形成する ITO よりも相対的に撥水性が強いので、ここに、画素電極 141 表面の親水性がその周囲の親水性よりも相対的に強い撥水性・親水性の分布が形成される。

そして、上記第 1 の実施の形態と同様に、画素電極 141 の上面に向けて、インクジェット方式により液状の光学材料を選択的に塗布することにより、発光素子 140 を形成し、最後に反射電極を形成する。

このように、本実施の形態であっても、所望の撥水性・親液性の分布を形成してから液状の光学材料を塗布するようにしているから、パターンニングの精度を向上させることができる。

(46)

なお、本実施の形態の場合も、パッシブマトリクス型表示素子に適用できることは勿論である。

また、剥離用基板 1 2 1 上に剥離層 1 5 2 を介して形成された構造を、表示基板 1 2 1 に転写する工程を含んでいてもよい。

さらに、本実施の形態では、所望の撥水性・親水性の分布を、非晶質シリコン層 1 5 5 によって形成しているが、撥水性・親水性の分布は、金属や、陽極酸化膜、ポリイミドまたは酸化シリコン等の絶縁膜や、他

の材料により形成されていてもよい。なお、パッシブマトリクス型表示素子であれば第 1 のバス配線、アクティブマトリクス型表示素子であれば走査線 1 3 1、信号線 1 3 2、画素電極 1 4 1、絶縁膜 2 4 0 或いは遮光層によって形成してもよい。

また、本実施の形態では、液状の光学材料が水溶液であることを前提に説明したが、他の液体の溶液を用いた液状の光学材料であってもよく、その場合は、その溶液に対して撥液性・親液性が得られるようにすればよい。

(7) 第 7 の実施の形態

本発明の第 7 の実施の形態は、断面構造は上記第 5 の実施の形態で使用了第 1 0 図と同様であるため、これを用いて説明する。

即ち、本実施の形態では、層間絶縁膜 2 4 0 を SiO_2 で形成するとともに、その表面に紫外線を照射し、その後に、画素電極 1 4 1 表面を露出させ、そして液状の光学材料を選択的に塗布するようになっている。

このような製造工程であれば、段差 1 1 1 が形成されるだけでなく、層間絶縁膜 2 4 0 表面に沿って撥液性の強い分布が形成されるため、塗布された液状の光学材料は、段差 1 1 1 と層間絶縁膜 2 4 0 の撥液性との両方の作用によって所定位置に溜まり易くなっている。つまり、上記第 5 の実施の形態と、上記第 6 の実施の形態との両方の作用が発揮されるから、さらに発光素子 1 4 0 のパターンニング精度を向上させることができる。

なお、紫外線を照射するタイミングは、画素電極 1 4 1 の表面を露出させる前後いずれでもよく、層間絶縁膜 2 4 0 を形成する材料や、画素電極 1 4 1 を形成

(47)

する材料等に応じて適宜選定すればよく。ちなみに、画素電極 1 4 1 の表面を露出させる前に紫外線を照射する場合には、段差 1 1 1 の内壁面は撥液性が強くないから、段差 1 1 1 で囲まれた

領域に液状の光学材料を溜めることによって有利である。これとは逆に、画素電極 1 4 1 の表面を露出させた後に紫外線を照射する場合には、段差 1 1 1 の内壁面の撥液性が強くないように垂直に紫外線を照射する必要があるが、画素電極 1 4 1 の表面を露出する際のエッチング工程の後で紫外線を照射するため、そのエッチング工程によって撥液性が弱まるような懸念がないという利点がある。

また、層間絶縁膜 2 4 0 を形成する材料としては、例えばフォトレジストを用いることもできるし、或いはポリイミドを用いてもよく、これらであればスピニングにより膜を形成できるという利点がある。

そして、層間絶縁膜 2 4 0 を形成する材料によっては、紫外線を照射するのではなく、例えば O_2 、 CF_3 、 Ar 等のプラズマを照射することにより撥液性が強くなるようにしてもよい。

(8) 第 8 の実施の形態

第 1 2 図は本発明の第 8 の実施の形態を示す図であって、この実施の形態も、上記第 1 の実施の形態と同様に、本発明に係るマトリクス型表示素子及びその製造方法を、EL 表示素子を用いたアクティブマトリクス型の表示装置に適用したものである。なお、上記実施の形態と同様の構成には、同じ符号を付しておく。また、第 1 2 図は製造工程の途中を示す断面図であり、その前後は上記第 1 の実施の形態と略同様であるためその図示及び説明は省略する。

即ち、本実施の形態では、段差や撥液性・親液性の分布等を利用してパターンニング精度を向上させるのではなく、電位による引力や斥力を利用してパターンニング精度の向上を図っている。

つまり、第 1 2 図に示すように、信号線 1 3 2 や共通給電線 1 3 3 を駆動するとともに、図示しないトランジスタを適宜オン・オフすることにより、画素電極 1 4 1 がマイナス電位となり、層間絶縁膜 2 4 0 がブ

(48)

ラス電位となる電位分布を形成する。そして、インクジェット方式により、プラスに帯電した液状の光学材料 1 1 4 を所定位置に選択的に塗布する。

このように、本実施の形態であれば、表示基板 1 2 1 上に所望の電位分布を形成し、その電位分布と、プラスに帯電した液状の光学材料 1 1 4 との間の引力及び斥力を利用して、液状の光学材料を選択的に塗布しているから、パターニングの精度を向上させることができる。

特に、本実施の形態では、液状の光学材料 1 1 4 を帯電させているので、自発分極だけでなく帯電電荷も利用することにより、パターニングの精度を向上する効果が、さらに高まる。

本実施の形態では、アクティブマトリクス型表示素子に適用した場合を示しているが、パッシブマトリクス型表示素子であっても適用可能である。

なお、剥離用基板 1 2 1 上に剥離層 1 5 2 を介して形成された構造を、表示基板 1 2 1 に転写する工程を含んでいてもよい。

また、本実施の形態では、所望の電位分布は、走査線 1 3 1 に順次電位を印加し、同時に信号線 1 3 2 および共通線 1 3 3 に電位を印加し、画素電極 1 4 1 にスイッチング薄膜トランジスタ 1 4 2 およびカレント薄膜トランジスタ 1 4 3 を介して電位を印加することにより形成される。電位分布を走査線 1 3 1、信号線 1 3 2、共通線 1 3 3 および画素電極 1 4 1 で形成することにより、工程の増加が抑制できる。なお、パッシブマトリクス型表示素子であれば、電位分布は、第 1 のバス配線および遮光層によって形成することができる。

さらに、本実施の形態では、画素電極 1 4 1 と、その周囲の層間絶縁膜 2 4 0 との両方に電位を与えているが、これに限定されるものではなく、例えば第 1 3 図に示すように、画素電極 1 4 1 には電位を与えず、

層間絶縁膜 2 4 0 にのみプラス電位を与え、そして、液状の光学材料 1 1 4 をプラスに帯電させてから塗布するようにしてもよい。このようにすれば、塗布された後にも、液状の光学材料 1 1 4 は確実にプラスに帯電した状態を維持できるから、周囲の層間絶縁膜 2 4 0 との間の斥力によって、液状の光学材料 1 1 4 が周囲に流れ出ることをより確実に防止することができるようになる。

(49)

なお、上記各実施の形態で説明したものとは異なり、例えば、段差１１１を、液状の材料を塗布することにより形成してもよいし、或いは、段差１１１を、剥離用基板上に剥離層を介して材料を形成し、表示基板上に剥離用基板上の剥離層から剥離された構造を転写することにより形成してもよい。

また、上記各実施の形態では、光学材料として有機又は無機のＥＬが適用可能であるとして説明したが、これに限定されるものではなく、光学材料は液晶であってもよい。

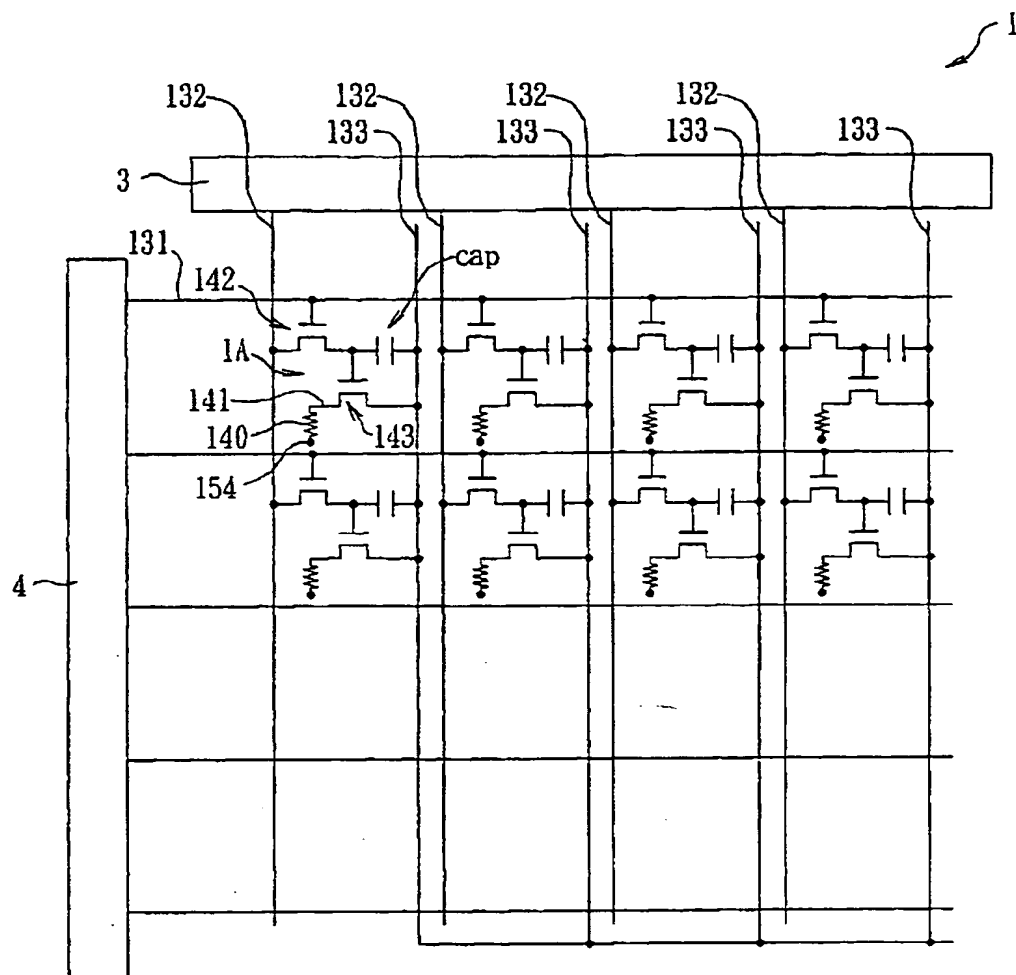
産業上の利用可能性

以上説明したように、本発明によれば、段差や、所望の撥液性・親液性の分布や、所望の電位分布等を利用して液状の光学材料を塗布するようにしたから、光学材料のパターニング精度を向上することができるという効果がある。

(50)

【图 1】

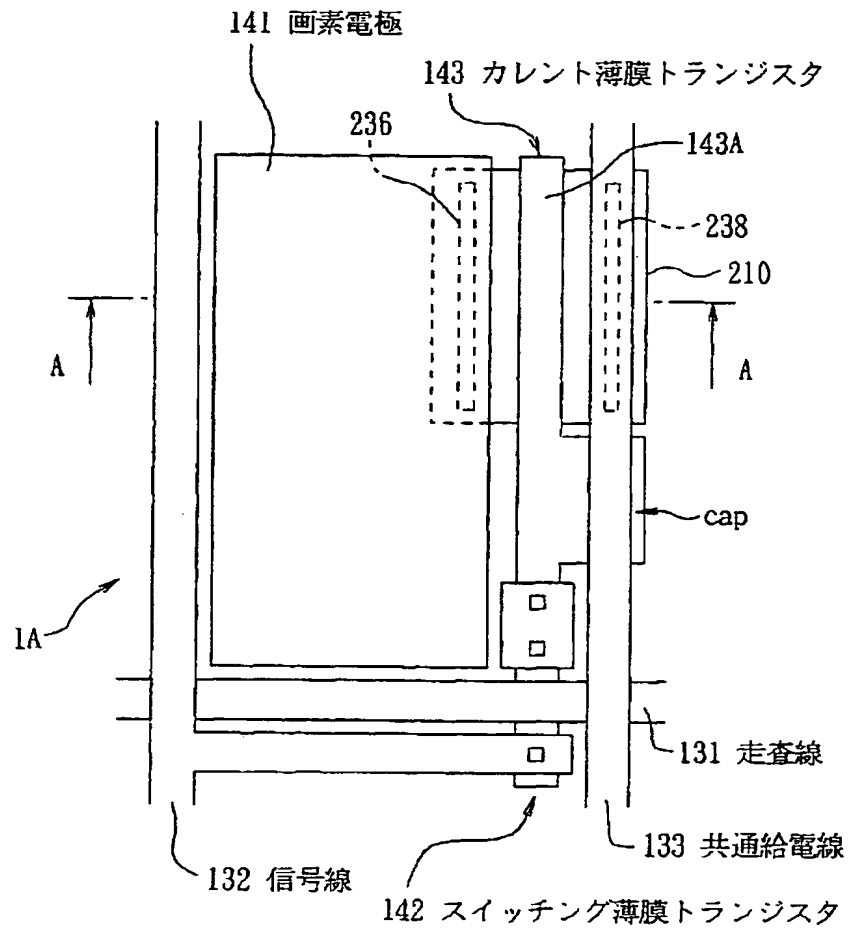
第1図



(51)

【図2】

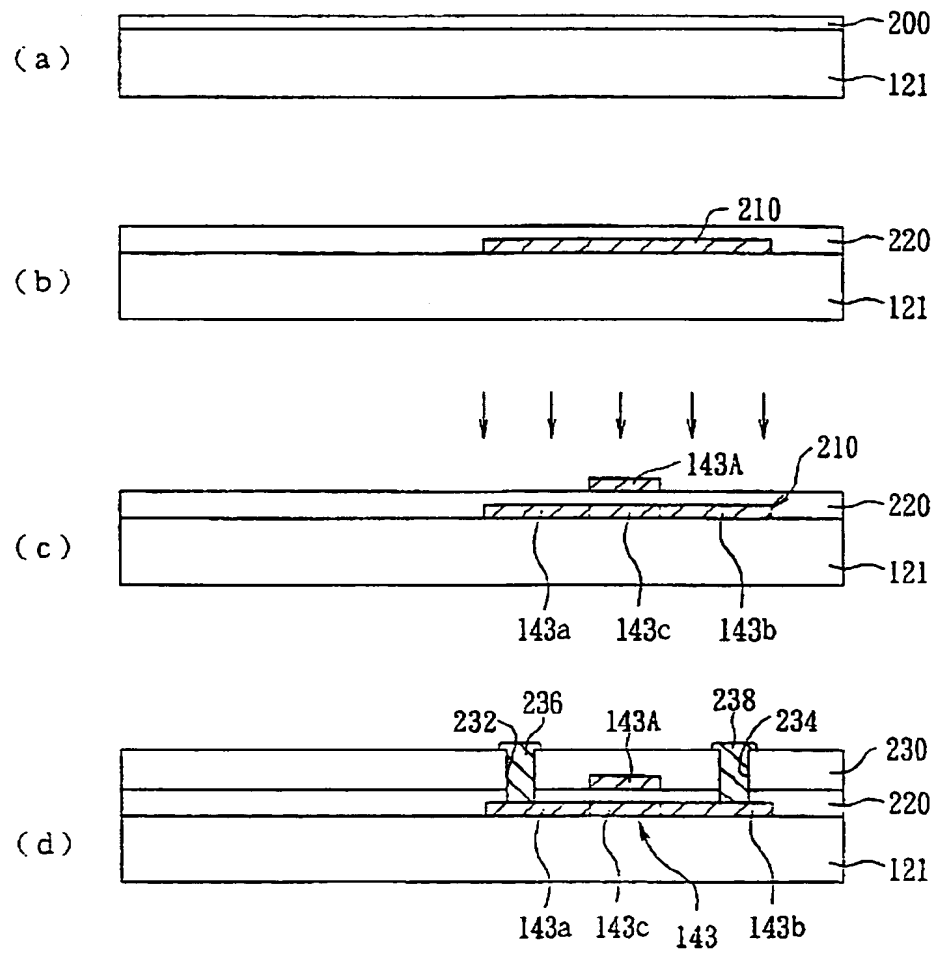
第2図



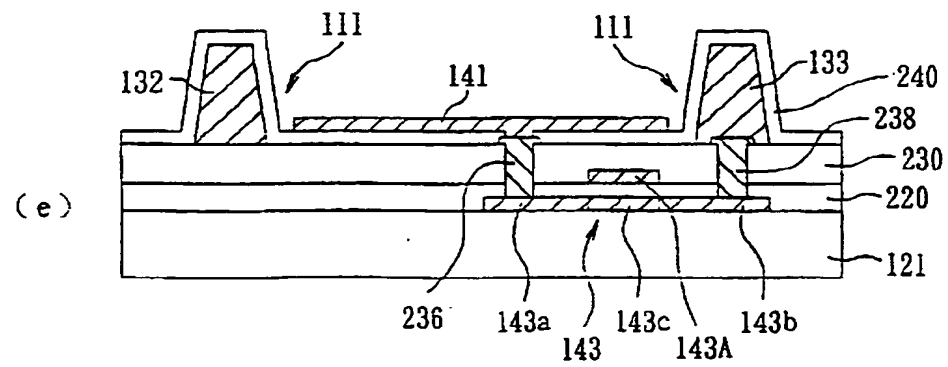
(52)

【図3】

第3図



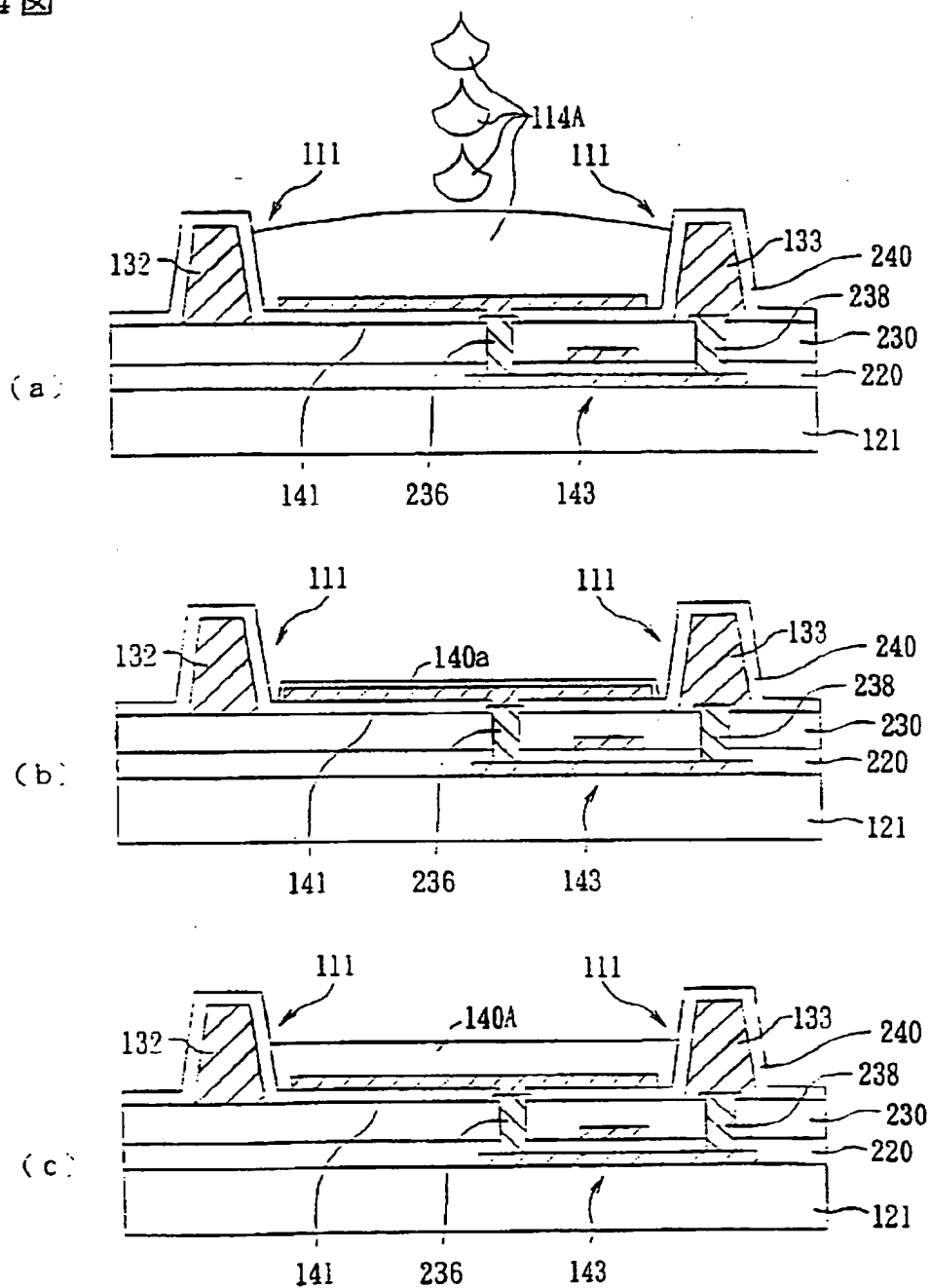
【図3 (e)】



(53)

【図4】

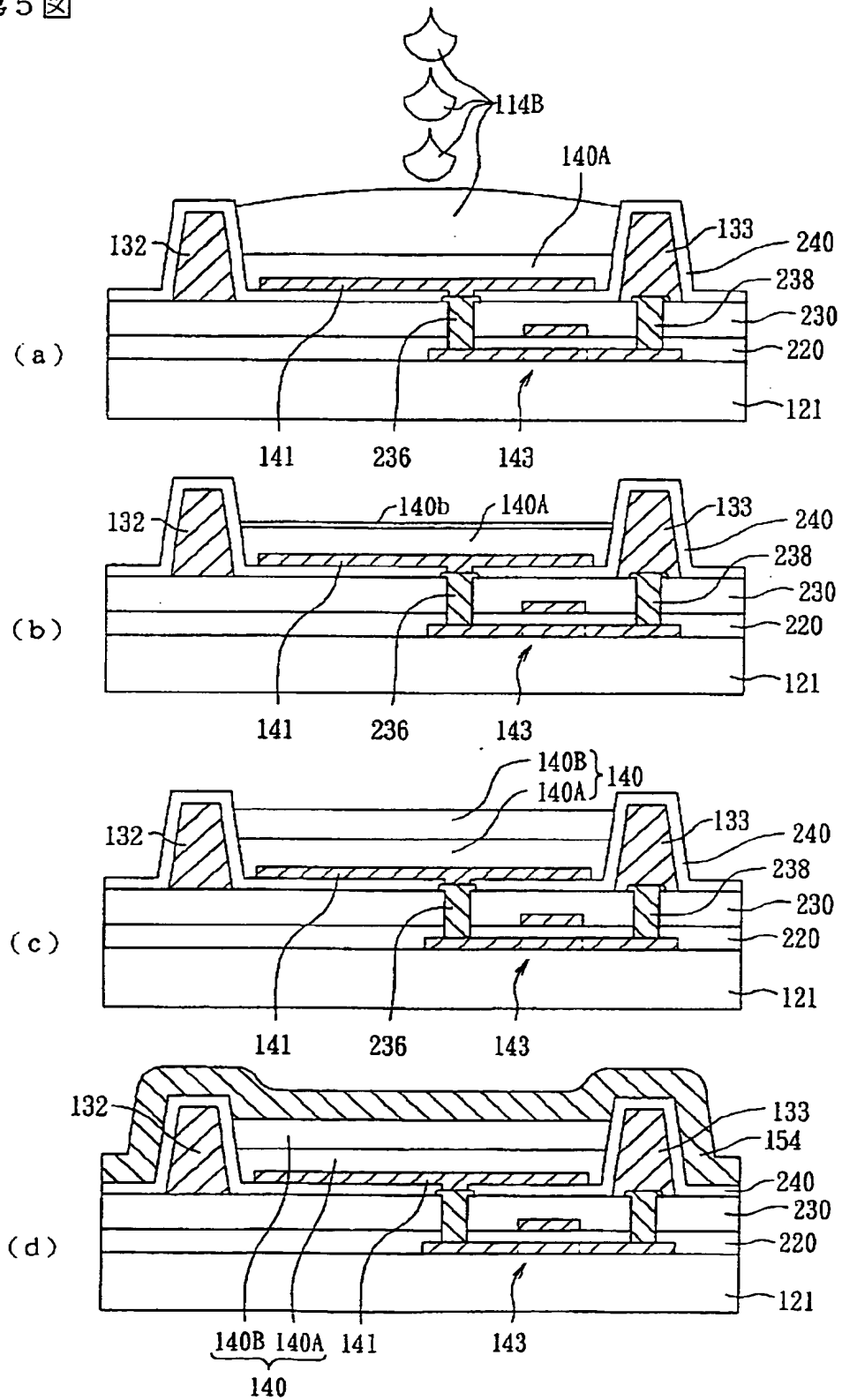
第4図



(54)

【図5】

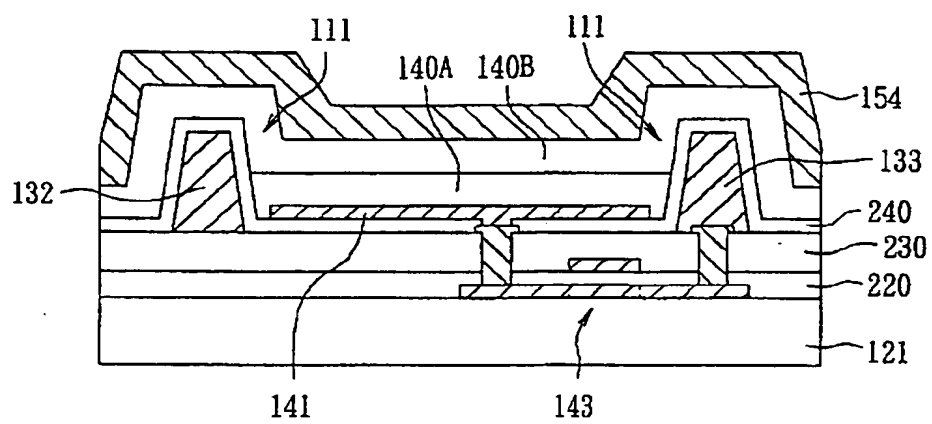
第5図



(55)

【図6】

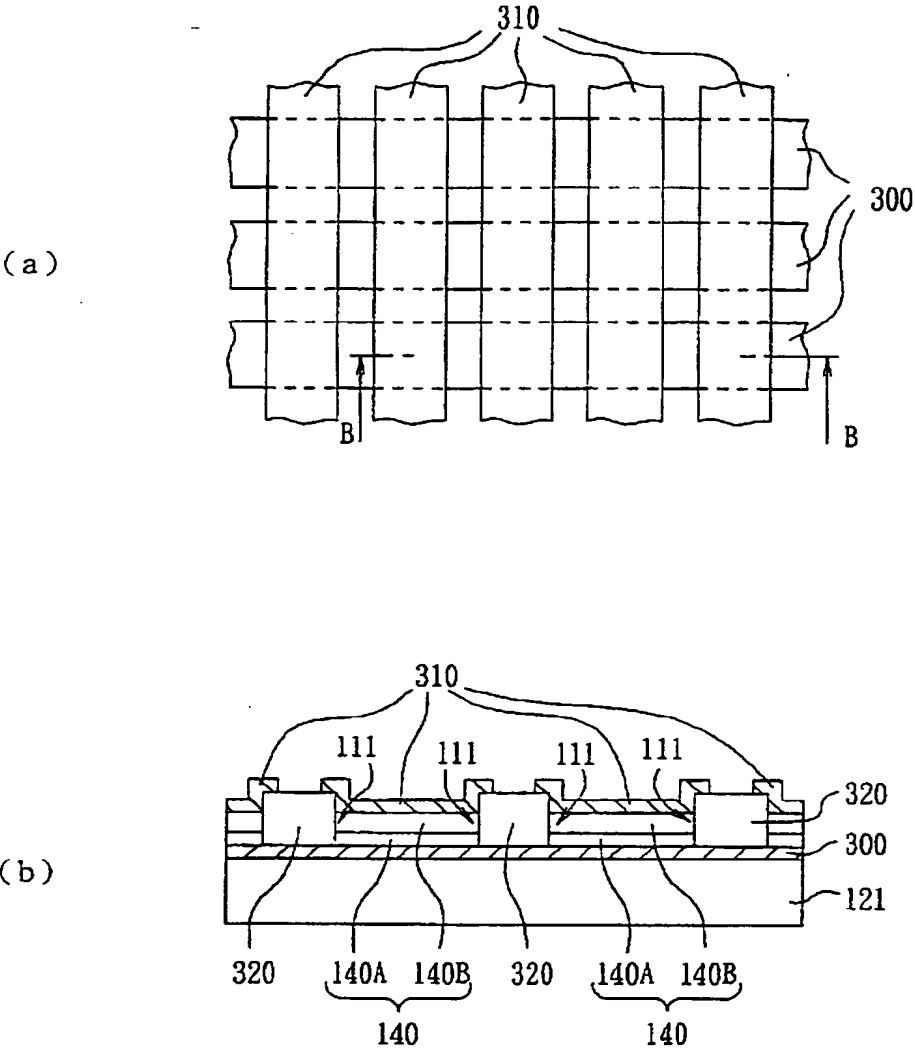
第6図



(56)

【図7】

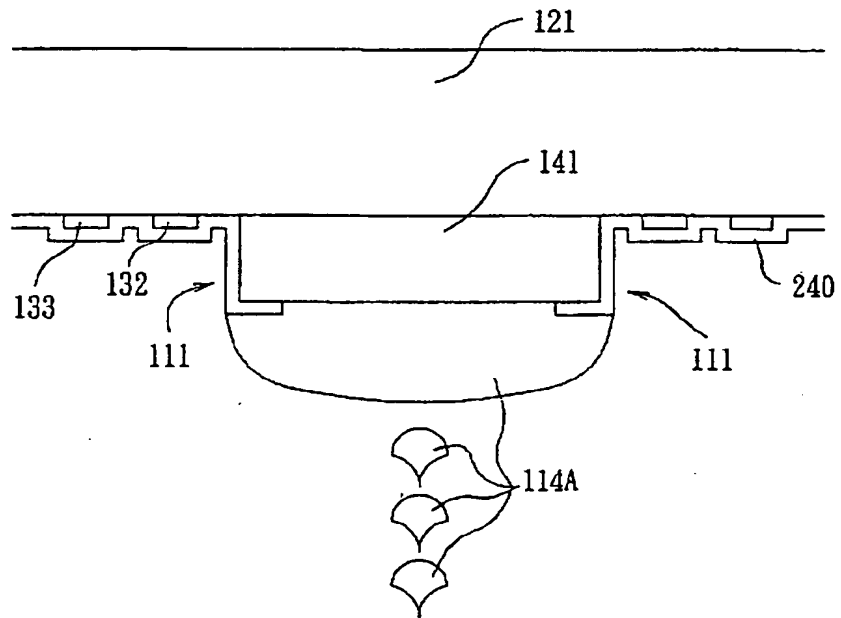
第7図



(57)

【図8】

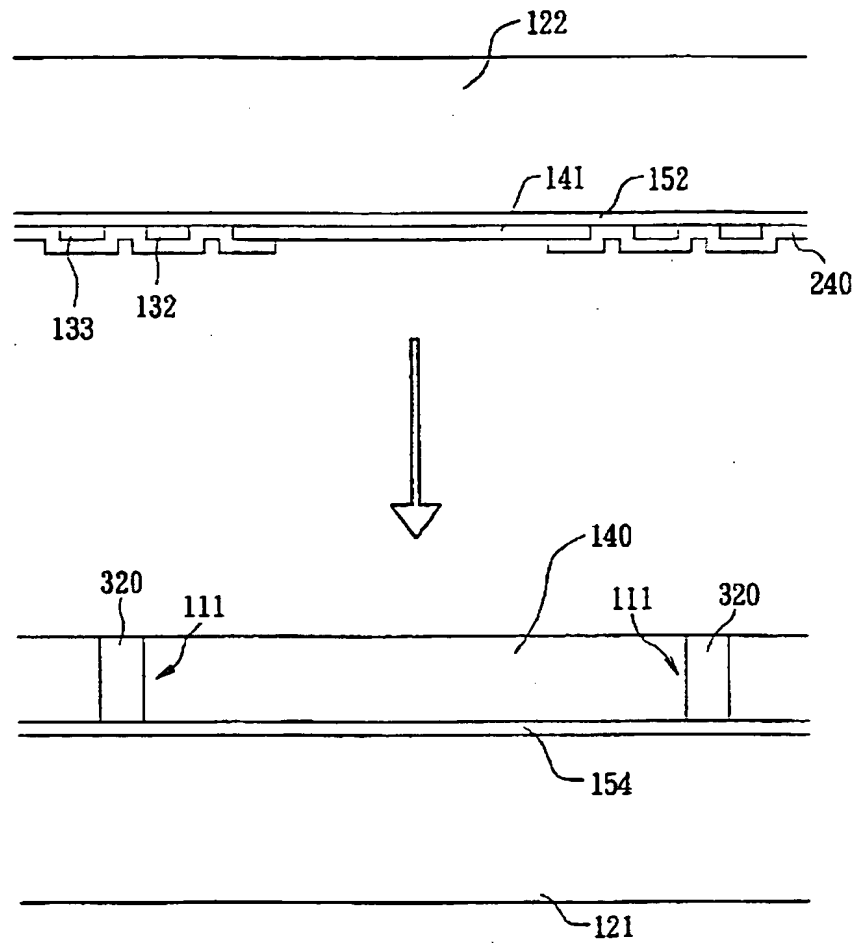
第8図



(58)

【図9】

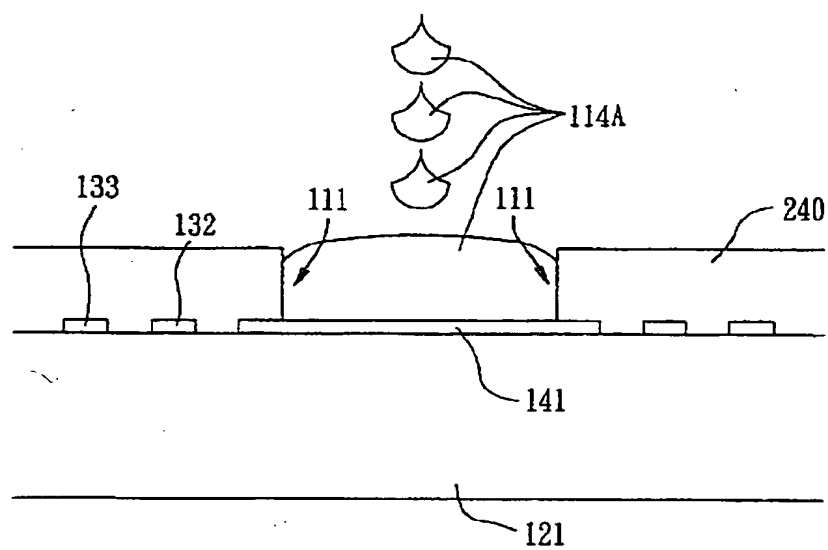
第9図



(59)

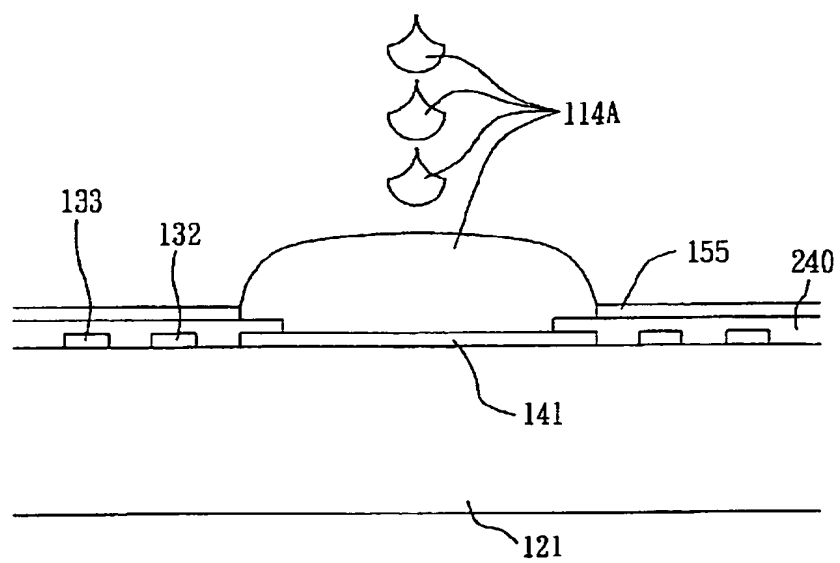
【図10】

第10図



【図11】

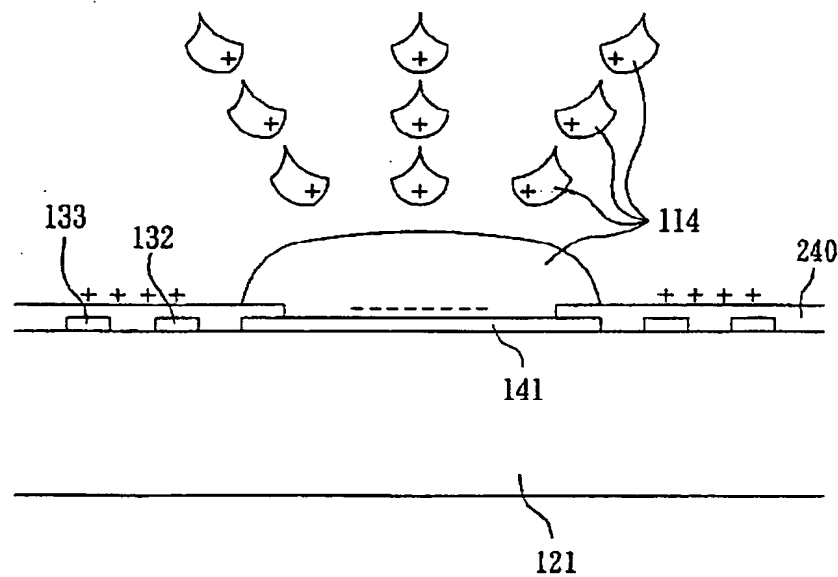
第11図



(60)

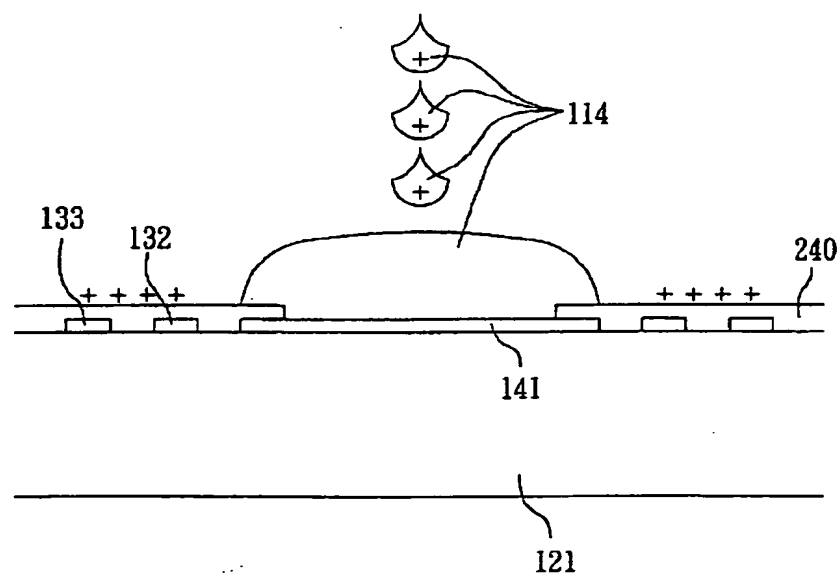
【図 1 2】

第12図



【図 1 3】

第13図



(61)

【国際調査報告】

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 97/03297	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))			
Int.Cl ⁹ G 0 9 F 9 / 3 0 G 0 9 F 9 / 0 0			
B. 調査を行った分野			
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))			
Int.Cl ⁹ G 0 9 F 9 / 3 0 G 0 9 F 9 / 0 0			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの			
日本国実用新案公報 1926-1997 日本国公開実用新案公報 1971-1997 日本国登録実用新案公報 1994-1997			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
X Y	JP, 6-308312, A (キャノン株式会社) 4. 11月 1994 (4. 11. 94) ファミリーなし	1-3 4	
A	JP, 1-140188, A (株式会社小松製作所) 1. 6月 1989 (1. 6. 89) ファミリーなし	1-49	
A	JP, 5-283166, A (シャープ株式会社) 29. 10月 1993 (29. 10. 93) ファミリーなし	1-49	
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願			
国際調査を完了した日 12. 12. 97		国際調査報告の発送日 24. 12. 97	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号 100 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号		特許庁審査官 (権限のある職員) 大野 克人 電話番号 03-3581-1101 内線 3532	

(注) この公表は、国際事務局（W I P O）により国際公開された公報を基に作成したものである。

なおこの公表に係る日本語特許出願（日本語実用新案登録出願）の国際公開の効果は、特許法第 1 8 4 条の 1 0 第 1 項（実用新案法第 4 8 条の 1 3 第 2 項）により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

A matrix mold display device and its manufacture method engineering field This invention has the configuration which has arranged optical materials, such as a fluorescence ingredient (luminescent material) and a light modulation ingredient, alternatively in the predetermined location on a display substrate especially about a matrix mold display device and its manufacture approach, and in case an optical material is applied at least, it enables it to arrange an optical material correctly in a predetermined location in a liquefied matrix mold display device and its manufacture approach. background technique as the display device to which matrix mold display devices, such as LCD (Liquid Crystal Display) and EL (Electroluminescence) display device, realize a light weight, a thin shape, high definition, and a high definition -- a variety -- and a large number are used. A matrix mold display device is constituted by other structures matrix-like wiring [bus], an optical material (luminescent material or light modulation ingredient), and if needed.

Although it is necessary to arrange wiring and an electrode in the shape of a matrix on a display substrate here if it is a monochromatic matrix mold display device, an optical material can also be uniformly applied all over a display substrate.

On the other hand, when it is going to realize the so-called matrix mold display device of a color by EL display device which is the type with which self emits light, for example, while arranging three pixel electrodes for every pixel corresponding to the three primary colors of a light called RGB, the optical material corresponding to one of RGB must be applied for every pixel electrode. That is, it is necessary to arrange an optical material alternatively to a position.

Then, although development of the approach of carrying out patterning of the optical material is desired, etching and spreading are mentioned as a candidate of the effective patterning approach.

The process in the case of being based on etching is as follows.

First, the layer of an optical material is formed the whole surface on a display substrate. Next, the resist film is formed on the layer of an optical material, and patterning is carried out after exposing the resist film through a mask. And it etches and patterning of the layer of an optical material is performed according to the pattern of a resist.

However, cost becomes high according to there being many routing counters and each ingredient and equipment being expensive in this case. Moreover, there are many routing counters and a throughput is also bad by each process being complicated. Furthermore, resistance [as opposed to a resist or an etching reagent depending on the chemical property of an optical material] may be low, and these processes may be impossible.

On the other hand, the process in the case of being based on spreading is as follows.

First, an optical material is melted to a solvent, it is made liquefied, and this liquefied optical material is alternatively applied to the predetermined location on a display substrate with an ink jet method etc. And an optical material is solidified by heating, optical exposure, etc. if needed. In this case, cost becomes cheap according to there being few routing counters and each ingredient and equipment being cheap. Moreover, there are few routing counters and a throughput is also good by each process being simple.

Furthermore, these processes are possible if liquefaction is possible regardless of the chemical property of an optical material.

It seems to be able to perform the approach of patterning by the above spreading easily apparently. However, in order to have to dilute the optical material dozens or more times with a solvent in case an optical material is applied with an ink jet method when this invention person etc. conducts an experiment etc., the fluidity was high, and it turned out that it is difficult to hold in a spreading location until solidification of that was completed after applying.

That is, it originates in the fluidity of a liquefied optical material, and is that the precision of patterning is bad. For example, when the optical material applied to a certain pixel flows into the adjoining pixel, the optical property of a pixel deteriorates. Moreover, for every pixel, when variation arises in spreading area, variation arises in spreading thickness and variation arises in the optical property of an optical material.

This trouble is a trouble produced similarly, also when applying alternatively liquid crystal also with after that [liquefied / in case it applies, it is liquefied, and / although it is remarkable at the luminescent material for EL display devices solidified behind / when it applies] on a display substrate.

It aims at offering the matrix mold display device which can arrange a liquefied optical material certainly in a predetermined location, and its manufacture approach, this invention being made paying attention to the unsolved technical problem which such a Prior art has, and maintaining the descriptions, like the degree of freedom of low cost, a high throughput, and an optical material is high.

Indication of invention In order to attain the above-mentioned purpose, invention concerning the 1st term of a claim has the configuration which has arranged the optical material alternatively in the predetermined location on a display substrate, and in case said optical material is applied to said predetermined location at least, it has a level difference for applying said optical material to the boundary part of said predetermined location and its perimeter alternatively in a liquefied matrix mold display device.

According to invention concerning this 1st term of a claim, even if an optical material is liquefied in case it applies since it has the above level differences, it can be alternatively arranged in a predetermined location. That is, the matrix mold display device concerning this 1st term of a claim is a matrix mold display device of the high performance by which the optical material has been arranged correctly in the predetermined location.

Invention which relates to the 2nd term of a claim in order to attain the above-mentioned purpose, In the manufacture approach of a matrix mold display device liquefied in case it has the configuration which has arranged the optical material alternatively in the predetermined location on a display substrate and said optical material is applied to said predetermined location at least It had the process which forms the level difference for applying said liquefied optical material in the boundary part of said predetermined location and its perimeter on said display substrate, and the process which applies said liquefied optical material to said predetermined location using said level difference.

Since according to invention concerning this 2nd term of a claim a level difference is formed before applying a liquefied optical material, it can prevent that the liquefied optical material applied to the predetermined location spreads around with that level difference. Consequently, it becomes possible to raise the precision of patterning, maintaining the descriptions, like the degree of freedom of low cost, a high throughput, and an optical material is high.

In the manufacture approach of the matrix mold display device which is invention which invention concerning the 3rd term of a claim requires for the 2nd above-mentioned term of a claim, said level difference was a concave level difference to which the direction of said predetermined location is lower than the perimeter, turns upwards the field where said liquefied optical material of said display substrate is applied, and applied said liquefied optical material to said predetermined location.

If the field where the optical material of a display substrate is applied is turned upwards according to invention concerning this 3rd term of a claim, the crevice formed of a level difference will also serve as facing up. And if a liquefied optical material is applied inside that crevice, an optical material comes to collect in a crevice with gravity, since it has collected in the crevice with gravity, surface tension, etc.

unless the applied liquefied optical material has extremely extensive it, even if it makes it dry in this condition for example and solidifies an optical material, it is satisfactory, and highly precise patterning can be performed.

On the other hand, in the manufacture approach of the matrix mold display device which is invention which invention concerning the 4th term of a claim requires for the 2nd above-mentioned term of a claim, said level difference was a convex type level difference to which the direction of said predetermined location is higher than the perimeter, turns downward the field where said liquefied optical material of said display substrate is applied, and applied said liquefied optical material to said predetermined location.

If the field where the optical material of a display substrate is applied is turned downward according to invention concerning this 4th term of a claim, the heights formed of a level difference will also serve as facing down. And if a liquefied optical material is applied to those heights, optical materials come to gather on heights with surface tension, since it has collected on heights with surface tension unless the applied liquefied optical material has extremely extensive it, even if it makes it dry in this condition for example and solidifies an optical material, it is satisfactory, and highly precise patterning can be performed.

Invention which relates to the 5th term of a claim in order to attain the above-mentioned purpose, In the manufacture approach of a matrix mold display device liquefied in case it has the configuration which has arranged the optical material alternatively in the predetermined location on a display substrate and said optical material is applied to said predetermined location at least The process which forms two or more 1st bus wiring on said display substrate, and the process which forms the level difference for applying said liquefied optical material in the boundary part of said predetermined location and its perimeter on a display substrate, It had the process which applies said liquefied optical material to said predetermined location using said level difference, and the process which forms two or more 2nd bus wiring which intersects said 1st bus wiring so that said optical material may be covered.

According to invention concerning this 5th term of a claim, in the so-called manufacture approach of a passive matrix mold display device, the same operation effectiveness as invention concerning the 2nd above-mentioned term of a claim can be done so.

Invention which relates to the 6th term of a claim in order to attain the above-mentioned purpose, In the manufacture approach of a matrix mold display device liquefied in case it has the configuration which has arranged the optical material alternatively in the predetermined location on a display substrate and said optical material is applied to said predetermined location at least The process which forms two or more 1st bus wiring on said display substrate, and the process which forms the level difference for applying said liquefied optical material in the boundary part of said predetermined location and its perimeter on said display substrate, The process which applies said liquefied optical material to said predetermined location using said level difference, It had the process which imprints the structure where it exfoliated from said stratum disjunctum on said substrate for exfoliation so that said 1st bus wiring and said 2nd bus wiring may cross on the process which forms two or more 2nd bus wiring through stratum disjunctum on the substrate for exfoliation, and the display substrate with which said optical material was applied.

While being able to do so the same operation effectiveness as invention concerning the 2nd above-mentioned term of a claim in the so-called manufacture approach of a passive matrix display component according to invention concerning this 6th term of a claim, After the optical material has been arranged, a process which forms the layer for the 2nd bus wiring in the top face, and etches this becomes possible [mitigating the damage by the process of the after that to furring which is not performed, such as a part and an optical material,].

Invention which relates to the 7th term of a claim in order to attain the above-mentioned purpose, In the manufacture approach of a matrix mold display device liquefied in case it has the configuration which has arranged the optical material alternatively in the predetermined location on a display substrate and said optical material is applied to said predetermined location at least Wiring which contains two or more scanning lines and signal lines on said display substrate, and the pixel electrode corresponding to

said predetermined location, The switching element for controlling the condition of said pixel electrode according to the condition of said wiring, It had the process to form, the process which forms the level difference for applying said liquefied optical material in the boundary part of said predetermined location and its perimeter on said display substrate, and the process which applies said liquefied optical material to said predetermined location using said level difference.

According to invention concerning this 7th term of a claim, in the so-called manufacture approach of a active-matrix mold display device, the same operation effectiveness as invention concerning the 2nd above-mentioned term of a claim can be done so.

Invention which relates to the 8th term of a claim in order to attain the above-mentioned purpose, In the manufacture approach of a matrix mold display device liquefied in case it has the configuration which has arranged the optical material alternatively in the predetermined location on a display substrate and said optical material is applied to said predetermined location at least The process which forms the level difference for applying said liquefied optical material in the boundary part of said predetermined location and its perimeter on said display substrate, The process which applies said liquefied optical material to said predetermined location using said level difference, Wiring which contains two or more scanning lines and signal lines through stratum disjunctum on the substrate for exfoliation, It had the process which forms the pixel electrode corresponding to said predetermined location, and the switching element for controlling the condition of said pixel electrode according to the condition of said wiring, and the process which imprints the structure where it exfoliated from said stratum disjunctum on said substrate for exfoliation on the display substrate with which said optical material was applied.

While being able to do so the same operation effectiveness as invention concerning the 2nd above-mentioned term of a claim in the so-called manufacture approach of a active-matrix display device according to invention concerning this 8th term of a claim, After the optical material has been arranged, a process which forms the layer for wiring and the layer for pixel electrodes in the top face, and etches these becomes possible [mitigating the damage by spreading of an optical material to the damage by the process, the scanning line, a signal line, a subsequent pixel electrode or a subsequent switching element to furring which is not performed, such as a part and an optical material, etc.].

In the manufacture approach of the matrix mold display device which is invention which invention concerning the 9th term of a claim requires for the above-mentioned claim 5th or the 6th term, said level difference is a concave level difference to which it is formed using said 1st bus wiring, and the direction of said predetermined location is lower than the perimeter. At the process which applies said liquefied optical material, the field where said liquefied optical material of said display substrate is applied is turned upwards, and said liquefied optical material is applied to said predetermined location.

Since a part or all of a process that forms the 1st bus wiring as a result of forming a level difference using the 1st bus wiring, while being able to do so the same operation effectiveness as invention concerning the 3rd above-mentioned term of a claim in the so-called manufacture approach of a passive matrix display component according to invention concerning this 9th term of a claim comes to serve as the process which forms a level difference, they can control the increment in a process.

In the manufacture approach of the matrix mold display device which is invention which invention concerning the 10th term of a claim requires for the 7th above-mentioned term of a claim, said level difference is a concave level difference to which it is formed using said wiring and the direction of said predetermined location is lower than the perimeter. At the process which applies said liquefied optical material, the field where said liquefied optical material of said display substrate is applied is turned upwards, and said liquefied optical material is applied to said predetermined location.

Since a part or all of a process that forms wiring as a result of forming a level difference using wiring, while being able to do so the same operation effectiveness as invention concerning the 3rd above-mentioned term of a claim in the so-called manufacture approach of a active-matrix display device according to invention concerning this 10th term of a claim comes to serve as the process which forms a level difference, they can control the increment in a process.

In the manufacture approach of the matrix mold display device which is invention which invention concerning the 11th term of a claim requires for the 7th above-mentioned term of a claim, said level

difference is a convex type level difference to which it is formed using said pixel electrode, and the direction of said predetermined location is higher than the perimeter. At the process which applies said liquefied optical material, the field where said liquefied optical material of said display substrate is applied is turned downward, and said liquefied optical material is applied to said predetermined location.

Since a part or all of a process that forms a pixel electrode as a result of forming a level difference using a pixel electrode, while being able to do so the same operation effectiveness as invention concerning the 4th above-mentioned term of a claim in the so-called manufacture approach of a active-matrix display device according to invention concerning this 11th term of a claim comes to serve as the process which forms a level difference, they can control the increment in a process.

It is the concave level difference to which invention concerning the 12th term of a claim is equipped with the process which forms an interlayer insulation film in the manufacture approach of the matrix mold display device which is invention concerning the 5-8th above-mentioned terms of a claim, said level difference is formed using said interlayer insulation film, and the direction of said predetermined location is lower than the perimeter. At the process which applies said liquefied optical material, the field where said liquefied optical material of said display substrate is applied is turned upwards, and said liquefied optical material is applied to said predetermined location.

Since a part or all of a process that forms an interlayer insulation film as a result of forming a level difference using an interlayer insulation film, while being able to do so the same operation effectiveness as invention which relates to the 3rd above-mentioned term of a claim in the so-called manufacture approach of a active-matrix display device at the so-called manufacture approach list of a passive matrix display component according to invention concerning this 12th term of a claim comes to serve as the process which forms a level difference, they can control the increment in a process.

It is the concave level difference to which invention concerning the 13th term of a claim is equipped with the process which forms a protection-from-light layer in the manufacture approach of the matrix mold display device which is invention concerning the 5-8th above-mentioned terms of a claim, said level difference is formed using said protection-from-light layer, and the direction of said predetermined location is lower than the perimeter. At the process which applies said liquefied optical material, the field where said liquefied optical material of said display substrate is applied is turned upwards, and said liquefied optical material is applied to said predetermined location.

According to invention concerning this 13th term of a claim, it sets to the so-called manufacture approach of a active-matrix display device at the so-called manufacture approach list of a passive matrix display component, Since a part or all of a process that forms a protection-from-light layer as a result of forming a level difference using a protection-from-light layer, while being able to do so the same operation effectiveness as invention concerning the 3rd above-mentioned term of a claim comes to serve as the process which forms a level difference, they can control the increment in a process.

In the manufacture approach of the matrix mold display device which is invention which invention concerning the 14th term of a claim requires for the above-mentioned claim 2nd, 3, and five to 8 term, the process which forms said level difference forms a level difference by removing this alternatively, after applying a liquefied ingredient. When a resist etc. can be applied as a liquefied ingredient and a resist is applied, the spin coat of the resist is carried out all over a display substrate, the resist film of suitable thickness is formed, the resist film can be exposed and etched, a crevice can be formed corresponding to a predetermined location, and, thereby, a level difference can be formed.

The large level difference of the difference of elevation also becomes possible [forming easily], mitigating the damage to furring, while simplification of the process which forms a level difference is attained [according to invention concerning this 14th term of a claim] in addition to the operation effectiveness of invention concerning the above-mentioned claim 2nd, 3, and five to 8 term.

In the manufacture approach of the matrix mold display device which is invention which invention concerning the 15th term of a claim requires for the above-mentioned claim the 2nd, 3, 5, and 7 term, the process which forms said level difference forms a level difference through stratum disjunctum on the substrate for exfoliation, and imprints the structure where it exfoliated from the stratum disjunctum on

the substrate for exfoliation, on a display substrate.

The large level difference of the difference of elevation also becomes possible [forming easily], mitigating the damage to furring, while simplification of the process which forms a level difference is attained according to invention concerning this 15th term of a claim, since the level difference separately formed on the exfoliation substrate is imprinted in addition to the operation effectiveness of invention concerning the above-mentioned claim the 2nd, 3, 5, and 7 term.

It was made for the height dr of said level difference to fill following the (1) type in the manufacture approach of the matrix mold display device which is invention concerning the 16th term of a claim requires for the above-mentioned claim 2nd, 3, 5-10, and 12 to 15 term.

$da < dr$ (1)

However, da is the spreading thickness per time of said liquefied optical material.

According to invention concerning this 16th term of a claim, even if it does not depend on the surface tension of a liquefied optical material, it becomes possible to control that an optical material flows into the perimeter of a predetermined location exceeding a concave level difference.

It was made for invention concerning the 17th term of a claim to fill following the (2) type in the manufacture approach of the matrix mold display device which is invention concerning the 16th above-mentioned term of a claim.

$V_d / (db \text{ and } r) > Et$ (2)

However, the driver voltage by which V_d is impressed to said optical material, and db are the minimum field strength (threshold field strength) in which, as for said liquefied sum of each spreading thickness of an optical material, and r , the concentration of said liquefied optical material appears, and, as for Et , optical property change of said optical material appears.

According to invention concerning this 17th term of a claim, in addition to the operation effectiveness of invention concerning the 16th above-mentioned term of a claim, the relation between spreading thickness and driver voltage is clarified, and it is compensated that the electro-optical effect of an optical material is discovered.

It was made for the height dr of said level difference to fill following the (3) type in the manufacture approach of the matrix mold display device which is invention concerning the 18th term of a claim requires for the above-mentioned claim 2nd, 3, 5-10, and 12 to 15 term.

$df = dr$ (3)

However, df is the thickness at the time of completion of said optical material.

According to invention concerning this 18th term of a claim, the surface smoothness of a level difference and the optical material at the time of completion is secured, and the uniformity of optical property change of an optical material and prevention of a short circuit are attained.

It was made for thickness df at the time of said completion to fill following the (4) type in the manufacture approach of the matrix mold display device which is invention concerning the 19th term of a claim requires for the 18th above-mentioned term of a claim.

$V_d / df > Et$ (4)

However, the driver voltage by which V_d is impressed to said optical material, and Et are the minimum field strength (threshold field strength) in which optical property change of said optical material appears.

According to invention concerning this 19th term of a claim, in addition to the operation effectiveness of invention concerning the 18th above-mentioned term of a claim, the relation between spreading thickness and driver voltage is clarified, and it is compensated that the electro-optical effect of an optical material is discovered.

Invention which relates to the 20th term of a claim in order to attain the above-mentioned purpose, It had the configuration which has arranged the optical material alternatively in the predetermined location on a display substrate, and when said optical material was applied to said predetermined location at least, it was equipped with the process which strengthens relatively lyophilic [of said predetermined location on said display substrate] rather than lyophilic [of the perimeter] in the manufacture approach of a liquefied matrix mold display device, and the process which applies said liquefied optical material

to said predetermined location.

In order according to invention concerning this 20th term of a claim to strengthen lyophilic [of a predetermined location] before applying a liquefied optical material, a predetermined location is easy to be covered with the liquefied optical material applied to the predetermined location rather than that perimeter. If the lyophilic difference of a predetermined location and its perimeter is enlarged enough, the liquefied optical material applied to the predetermined location will not spread in the perimeter.

Consequently, it becomes possible to raise the precision of patterning, maintaining the descriptions, like the degree of freedom of low cost, a high throughput, and an optical material is high.

In addition, it is possible to strengthen lyophilic [of a predetermined location], to strengthen liquid repellance around a predetermined location as a process which strengthens lyophilic [of the predetermined location on a display substrate] relatively rather than lyophilic [of the perimeter], or to perform the both.

Invention which relates to the 21st term of a claim in order to attain the above-mentioned purpose, In the manufacture approach of a matrix mold display device liquefied in case it has the configuration which has arranged the optical material alternatively in the predetermined location on a display substrate and said optical material is applied to said predetermined location at least The process which forms two or more 1st bus wiring on said display substrate, and the process which strengthens relatively lyophilic [of said predetermined location on said display substrate] rather than lyophilic [of the perimeter], It had the process which applies said liquefied optical material to said predetermined location, and the process which forms two or more 2nd bus wiring which intersects said 1st bus wiring so that said optical material may be covered.

According to invention concerning this 21st term of a claim, in the so-called manufacture approach of a passive matrix mold display device, the same operation effectiveness as invention concerning the 20th above-mentioned term of a claim can be done so.

Invention which relates to the 22nd term of a claim in order to attain the above-mentioned purpose, In the manufacture approach of a matrix mold display device liquefied in case it has the configuration which has arranged the optical material alternatively in the predetermined location on a display substrate and said optical material is applied to said predetermined location at least The process which forms two or more 1st bus wiring on said display substrate, and the process which strengthens relatively lyophilic [of said predetermined location on said display substrate] rather than lyophilic [of the perimeter], The process which applies said liquefied optical material to said predetermined location, and the process which forms two or more 2nd bus wiring through stratum disjunctum on the substrate for exfoliation, On the display substrate with which said optical material was applied, it had the process which imprints the structure where it exfoliated from said stratum disjunctum on said substrate for exfoliation so that said 1st bus wiring and said 2nd bus wiring may cross.

While being able to do so the same operation effectiveness as invention concerning the 20th above-mentioned term of a claim in the so-called manufacture approach of a passive matrix display component according to invention concerning this 22nd term of a claim, After the optical material has been arranged, a process which forms the layer for the 2nd bus wiring in the top face, and etches this becomes possible [mitigating the damage by the process of the after that to furring which is not performed, such as a part and an optical material,].

Invention which relates to the 23rd term of a claim in order to attain the above-mentioned purpose, In the manufacture approach of a matrix mold display device liquefied in case it has the configuration which has arranged the optical material alternatively in the predetermined location on a display substrate and said optical material is applied to said predetermined location at least Wiring which contains two or more scanning lines and signal lines on said display substrate, and the pixel electrode corresponding to said predetermined location, It had the process which forms the switching element for controlling the condition of said pixel electrode according to the condition of said wiring, the process which strengthens relatively lyophilic [of said predetermined location on said display substrate] rather than lyophilic [of the perimeter], and the process which applies said liquefied optical material to said predetermined location.

According to invention concerning this 23rd term of a claim, in the so-called manufacture approach of a active-matrix mold display device, the same operation effectiveness as invention concerning the 20th above-mentioned term of a claim can be done so.

Invention which relates to the 24th term of a claim in order to attain the above-mentioned purpose, In the manufacture approach of a matrix mold display device liquefied in case it has the configuration which has arranged the optical material alternatively in the predetermined location on a display substrate and said optical material is applied to said predetermined location at least The process which strengthens relatively lyophilic [of said predetermined location on said display substrate] rather than lyophilic [of the perimeter], Stratum disjunctum is minded the process which applies said liquefied optical material to said predetermined location, and on the substrate for exfoliation. Wiring containing two or more scanning lines and signal lines, and the pixel electrode corresponding to said predetermined location, It had the process which forms the switching element for controlling the condition of said pixel electrode according to the condition of said wiring, and the process which imprints the structure where it exfoliated from said stratum disjunctum on said substrate for exfoliation on the display substrate with which said optical material was applied.

While being able to do so the same operation effectiveness as invention concerning the 20th above-mentioned term of a claim in the so-called manufacture approach of a active-matrix display device according to invention concerning this 24th term of a claim, After the optical material has been arranged, a process which forms the layer for wiring and the layer for pixel electrodes in the top face, and etches these becomes possible [mitigating the damage by spreading of an optical material to the damage by the process, the scanning line, a signal line, a subsequent pixel electrode or a subsequent switching element to furring which is not performed, such as a part and an optical material, etc.]. Invention concerning the 25th term of a claim strengthens relatively lyophilic [of said predetermined location on said display substrate] rather than lyophilic [of the perimeter] in the manufacture approach of the matrix mold display device which is invention concerning the above-mentioned claim 21st or the 22nd term by forming liquid repellance strong distribution along with said 1st bus wiring on said display substrate.

While being able to do so the same operation effectiveness as invention concerning the 20th above-mentioned term of a claim in the so-called manufacture approach of a passive matrix display component according to invention concerning this 25th term of a claim, Since a part or all of a process that forms the 1st bus wiring as a result of forming strong lyophilic distribution along with the 1st bus wiring comes to serve as the process which strengthens lyophilic [of said predetermined location] relatively rather than lyophilic [of the perimeter], they can control the increment in a process.

According to invention concerning the 26th term of a claim, in the manufacture approach of the matrix mold display device which is invention concerning the 23rd above-mentioned term of a claim, it strengthens relatively lyophilic [of said predetermined location on said display substrate] rather than lyophilic [of the perimeter] by forming liquid repellance strong distribution along with said wiring on said display substrate.

While being able to do so the same operation effectiveness as invention concerning the 20th above-mentioned term of a claim in the so-called manufacture approach of a active-matrix display device according to invention concerning this 26th term of a claim, Since a part or all of a process that forms wiring as a result of forming strong lyophilic distribution along with wiring comes to serve as the process which strengthens lyophilic [of said predetermined location] relatively rather than lyophilic [of the perimeter], they can control the increment in a process.

Invention concerning the 27th term of a claim strengthens relatively lyophilic [of said predetermined location on said display substrate] rather than lyophilic [of the perimeter] in the manufacture approach of the matrix mold display device which is invention concerning the 23rd above-mentioned term of a claim by strengthening lyophilic [of said pixel electrode surface on said display substrate].

While being able to do so the same operation effectiveness as invention concerning the 20th above-mentioned term of a claim in the so-called manufacture approach of a active-matrix display device according to invention concerning this 27th term of a claim, Since a part or all of a process that forms a

pixel electrode as a result of strengthening lyophilic [of a pixel electrode surface] comes to serve as the process which strengthens lyophilic [of said predetermined location] relatively rather than lyophilic [of the perimeter], they can control the increment in a process.

Invention concerning the 28th term of a claim strengthens relatively lyophilic [of said predetermined location on said display substrate] rather than lyophilic [of the perimeter] in the manufacture approach of the matrix mold display device which is invention concerning the 21-24th above-mentioned terms of a claim by having the process which forms an interlayer insulation film and forming liquid repellance strong distribution along with said interlayer insulation film on said display substrate.

According to invention concerning this 28th term of a claim, it sets to the so-called manufacture approach of a active-matrix display device at the so-called manufacture approach list of a passive matrix display component, Since a part or all of a process that forms an interlayer insulation film as a result of forming strong lyophilic distribution along with an interlayer insulation film, while being able to do so the same operation effectiveness as invention concerning the 20th above-mentioned term of a claim comes to serve as the process which strengthens lyophilic [of said predetermined location] relatively rather than lyophilic [of the perimeter], they can control the increment in a process.

In the manufacture approach of the matrix mold display device which is invention which invention concerning the 29th term of a claim requires for the 23rd above-mentioned term of a claim In case the front face of said pixel electrode is equipped with the process which forms an interlayer insulation film so that it may expose, and said interlayer insulation film is formed The level difference for applying said liquefied optical material is formed in the boundary part of the part which the front face of said pixel electrode exposes, and its perimeter, and liquid repellance of the front face of said interlayer insulation film is strengthened. It strengthens relatively lyophilic [of said predetermined location on said display substrate] rather than lyophilic [of the perimeter].

Before a liquefied optical material is applied, while a concave level difference like invention which relates to the 3rd above-mentioned term of a claim with an interlayer insulation film is formed according to invention concerning this 29th term of a claim, when the liquid repellance of the front face of that interlayer insulation film becomes strong, lyophilic [of a predetermined location] is strong relatively rather than lyophilic [of that perimeter]. For this reason, since both an operation of invention concerning the 3rd above-mentioned term of a claim and an operation of invention concerning the 20th above-mentioned term of a claim will be demonstrated, it can prevent more certainly that the liquefied optical material applied to the predetermined location spreads around. Consequently, it becomes possible to raise the precision of patterning further, maintaining the descriptions, like the degree of freedom of low cost, a high throughput, and an optical material is high.

Invention concerning the 30th term of a claim strengthens relatively lyophilic [of said predetermined location on said display substrate] rather than lyophilic [of the perimeter] in the manufacture approach of the matrix mold display device which is invention concerning the 21-24th above-mentioned terms of a claim by having the process which forms a protection-from-light layer, and forming liquid repellance strong distribution along with said protection-from-light layer on said display substrate.

According to invention concerning this 30th term of a claim, it sets to the so-called manufacture approach of a active-matrix display device at the so-called manufacture approach list of a passive matrix display component, Since a part or all of a process that forms a protection-from-light layer as a result of forming strong lyophilic distribution along with a protection-from-light layer, while being able to do so the same operation effectiveness as invention concerning the 20th above-mentioned term of a claim comes to serve as the process which strengthens lyophilic [of said predetermined location] relatively rather than lyophilic [of the perimeter], they can control the increment in a process.

In the manufacture approach of the matrix mold display device which is invention concerning the 20-30th above-mentioned terms of a claim, or invention concerning the 31st term of a claim irradiates ultraviolet rays, it enlarges the lyophilic difference of said predetermined location and its perimeter by irradiating plasma, such as O₂, CF₃, and Ar.

According to invention concerning this 31st term of a claim, liquid repellance on the front face of an interlayer insulation film etc. can be strengthened easily, for example.

Invention concerning the 32nd term of a claim was equipped with the process which strengthens relatively lyophilic [of said predetermined location on said display substrate] rather than lyophilic [of the perimeter] in the manufacture approach of the matrix mold display device which is invention concerning the 2-19th above-mentioned terms of a claim.

Moreover, invention concerning the 33rd term of a claim was equipped with the process which forms the level difference for applying said liquefied optical material in the boundary part of said predetermined location and its perimeter on said display substrate in the manufacture approach of the matrix mold display device which is invention concerning the above-mentioned claim 20-28th and the 31st term.

And before a liquefied optical material is applied, while a predetermined level difference is formed like invention concerning the 29th above-mentioned term of a claim according to invention concerning these claims 32nd or the 33rd term, lyophilic [of a predetermined location] becomes strong relatively rather than lyophilic [of the perimeter]. For this reason, since both an operation of invention concerning the 3rd above-mentioned term of a claim and an operation of invention concerning the 20th above-mentioned term of a claim will be demonstrated, it can prevent more certainly that the liquefied optical material applied to the predetermined location spreads around. Consequently, it becomes possible to raise the precision of patterning further, maintaining the descriptions, like the degree of freedom of low cost, a high throughput, and an optical material is high.

Invention which relates to the 34th term of a claim in order to attain the above-mentioned purpose, In the manufacture approach of a matrix mold display device liquefied in case it has the configuration which has arranged the optical material alternatively in the predetermined location on a display substrate and said optical material is applied to said predetermined location at least It had the process which forms potential distribution on said display substrate so that it may become the potential from which said predetermined location and its perimeter differ, and the process which applies said liquefied optical material to said predetermined location alternatively using said potential distribution.

Since according to invention concerning this 34th term of a claim potential distribution is formed before applying a liquefied optical material, it can prevent that the liquefied optical material applied to the predetermined location spreads around according to that potential distribution. Consequently, it becomes possible to raise the precision of patterning, maintaining the descriptions, like the degree of freedom of low cost, a high throughput, and an optical material is high.

Invention which relates to the 35th term of a claim in order to attain the above-mentioned purpose, In the manufacture approach of a matrix mold display device liquefied in case it has the configuration which has arranged the optical material alternatively in the predetermined location on a display substrate and said optical material is applied to said predetermined location at least On said display substrate, it had the process which forms potential distribution so that it may become the potential from which said predetermined location and its perimeter differ, and the process applied to said predetermined location since said liquefied optical material is electrified in the potential which repulsive force generates between the perimeters of said predetermined location.

According to invention concerning this 35th term of a claim, since repulsive force arises between the applied liquefied optical material and the perimeter of a predetermined location, it can prevent that the liquefied optical material applied to the predetermined location spreads around. Consequently, it becomes possible to raise the precision of patterning, maintaining the descriptions, like the degree of freedom of low cost, a high throughput, and an optical material is high.

Invention which relates to the 36th term of a claim in order to attain the above-mentioned purpose, In the manufacture approach of a matrix mold display device liquefied in case it has the configuration which has arranged the optical material alternatively in the predetermined location on a display substrate and said optical material is applied to said predetermined location at least The process which forms two or more 1st bus wiring on said display substrate, and the process which forms potential distribution on said display substrate so that it may become the potential from which said predetermined location and its perimeter differ, Since said liquefied optical material was electrified in the potential which repulsive force generates between the perimeters of said predetermined location, it had the process applied to said

predetermined location, and the process which forms two or more 2nd bus wiring which intersects said 1st bus wiring so that said optical material may be covered.

According to invention concerning this 36th term of a claim, in the so-called manufacture approach of a passive matrix mold display device, the same operation effectiveness as invention concerning the 35th above-mentioned term of a claim can be done so.

Invention which relates to the 37th term of a claim in order to attain the above-mentioned purpose, In the manufacture approach of a matrix mold display device liquefied in case it has the configuration which has arranged the optical material alternatively in the predetermined location on a display substrate and said optical material is applied to said predetermined location at least The process which forms two or more 1st bus wiring on said display substrate, and the process which forms potential distribution on said display substrate so that it may become the potential from which said predetermined location and its perimeter differ, The process applied to said predetermined location since said liquefied optical material is electrified in the potential which repulsive force generates between the perimeters of said predetermined location, It had the process which imprints the structure where it exfoliated from said stratum disjunctum on said substrate for exfoliation so that said 1st bus wiring and said 2nd bus wiring may cross on the process which forms two or more 2nd bus wiring through stratum disjunctum on the substrate for exfoliation, and the display substrate with which said optical material was applied.

While being able to do so the same operation effectiveness as invention concerning the 35th above-mentioned term of a claim in the so-called manufacture approach of a passive matrix display component according to invention concerning this 37th term of a claim, After the optical material has been arranged, a process which forms the layer for the 2nd bus wiring in the top face, and etches this becomes possible [mitigating the damage by the process of the after that to furring which is not performed, such as a part and an optical material,].

Invention which relates to the 38th term of a claim in order to attain the above-mentioned purpose, In the manufacture approach of a matrix mold display device liquefied in case it has the configuration which has arranged the optical material alternatively in the predetermined location on a display substrate and said optical material is applied to said predetermined location at least Wiring which contains two or more scanning lines and signal lines on said display substrate, and the pixel electrode corresponding to said predetermined location, The switching element for controlling the condition of said pixel electrode according to the condition of said wiring, It had the process to form, the process which forms potential distribution so that it may become the potential from which said predetermined location and its perimeter differ on said display substrate, and the process applied to said predetermined location since said liquefied optical material is electrified in the potential which repulsive force generates between the perimeters of said predetermined location.

According to invention concerning this 38th term of a claim, in the so-called manufacture approach of a active-matrix mold display device, the same operation effectiveness as invention concerning the 35th above-mentioned term of a claim can be done so.

Invention which relates to the 39th term of a claim in order to attain the above-mentioned purpose, In the manufacture approach of a matrix mold display device liquefied in case it has the configuration which has arranged the optical material alternatively in the predetermined location on a display substrate and said optical material is applied to said predetermined location at least The process which forms potential distribution on said display substrate so that it may become the potential from which said predetermined location and its perimeter differ, The process applied to said predetermined location since said liquefied optical material is electrified in the potential which repulsive force generates between the perimeters of said predetermined location, Wiring which contains two or more scanning lines and signal lines through stratum disjunctum on the substrate for exfoliation, It had the process which forms the pixel electrode corresponding to said predetermined location, and the switching element for controlling the condition of said pixel electrode according to the condition of said wiring, and the process which imprints the structure where it exfoliated from said stratum disjunctum on said substrate for exfoliation on the display substrate with which said optical material was applied.

While being able to do so the same operation effectiveness as invention concerning the 35th above-

mentioned term of a claim in the so-called manufacture approach of a active-matrix display device according to invention concerning this 39th term of a claim, After the optical material has been arranged, a process which forms the layer for wiring and the layer for pixel electrodes in the top face, and etches these becomes possible [mitigating the damage by spreading of an optical material to the damage by the process, the scanning line, a signal line, a subsequent pixel electrode or a subsequent switching element to furring which is not performed, such as a part and an optical material, etc.]. In the manufacture approach of the matrix mold display device which is invention which invention concerning the 40th term of a claim requires for the 35-39th above-mentioned terms of a claim, said potential distribution was formed so that the perimeter of said predetermined location on said display substrate might be charged at least.

According to invention concerning this 40th term of a claim, repulsive force can be certainly generated now by electrifying a liquefied optical material.

In the manufacture approach of the matrix mold display device which is invention which invention concerning the 41st term of a claim requires for the above-mentioned claim 36th or the 37th term, said potential distribution was formed by impressing an electrical potential difference to said 1st bus wiring. Moreover, in the manufacture approach of the matrix mold display device which is invention which invention concerning the 42nd term of a claim requires for the 38th above-mentioned term of a claim, said potential distribution was formed by impressing an electrical potential difference to said wiring. And in the manufacture approach of the matrix mold display device which is invention which invention concerning the 43rd term of a claim requires for the 38th above-mentioned term of a claim, said potential distribution was formed by impressing an electrical potential difference to said pixel electrode. Furthermore, in the manufacture approach of the matrix mold display device which is invention which invention concerning the 44th term of a claim requires for the 38th above-mentioned term of a claim, said potential distribution was formed by impressing an electrical potential difference to said scanning line one by one, impressing potential to said signal line at coincidence, and impressing an electrical potential difference to said pixel electrode through said switching element.

Moreover, invention concerning the 45th term of a claim is equipped with the process which forms a protection-from-light layer in the manufacture approach of the matrix mold display device which is invention concerning the 35-39th above-mentioned terms of a claim, and said potential distribution was formed by impressing an electrical potential difference to said protection-from-light layer.

Since potential distribution is formed using the configuration with which a matrix mold display device is equipped according to invention concerning the 41-45th terms of these claims, the increment in a process can be controlled.

In the manufacture approach of the matrix mold display device which is invention which invention concerning the 46th term of a claim requires for the 34-45th above-mentioned terms of a claim, said potential distribution was formed so that said predetermined location and its perimeter might serve as reversed polarity.

Since according to invention concerning this 46th term of a claim attraction occurs between a liquefied optical material and a predetermined location and repulsive force occurs between a liquefied optical material and the perimeter of a predetermined location, an optical material becomes easy to collect with a predetermined location, and the precision of patterning improves further.

In addition, an inorganic or organic fluorescence ingredient (luminescent material) is applicable like invention which relates, for example to the 47th term of a claim as said optical material in the manufacture approach of the matrix mold display device which is invention concerning the 2-46th above-mentioned terms of a claim. As a fluorescence ingredient (luminescent material), EL (Electroluminescence) is suitable. What is necessary is to melt to a suitable solvent and just to consider as a solution, in order to consider as a liquefied optical material.

Moreover, liquid crystal is also applicable like invention which relates, for example to the 48th term of a claim as said optical material in the manufacture approach of the matrix mold display device which is invention concerning the above-mentioned claim 2nd, 3, 5-10, 12-31, and 33 to 46 term.

In the manufacture approach of the matrix mold display device which is invention which invention

concerning the 49th term of a claim requires for the above-mentioned claim 7th, 8, 10, 11, 13, 23, 24, 26, 27, 38 and 39, and 42 to 44 term, said switching element was formed with the polycrystalline silicon formed in the polycrystalline silicon or the low-temperature process 600 degrees C or less formed in the elevated-temperature process (amorphous silicon and 600 degrees C or more).

Invention concerning this 49th term of a claim also enables it to raise the precision of patterning of an optical material. When the polycrystalline silicon formed especially in the low-temperature process is used, it can be compatible in low-cost-izing by use of a glass substrate, and high performance-ization by high mobility.

Easy explanation of a drawing Fig. 1 is a circuit diagram showing some displays in the gestalt of operation of the 1st of this invention. Fig. 2 is an expansion top view showing the planar structure of a pixel field. Fig. 3-5 is a sectional view showing the flow of the production process in the gestalt of the 1st operation. Fig. 6 is a sectional view showing the modification of the gestalt of the 1st operation. Fig. 7 is the top view and sectional view showing the gestalt of the 2nd operation. Fig. 8 is a sectional view showing a part of production process of the gestalt of the 3rd operation. Fig. 9 is a sectional view showing a part of production process of the gestalt of the 4th operation. Fig. 10 is a sectional view showing a part of production process of the gestalt of the 5th operation. Fig. 11 is a sectional view showing a part of production process of the gestalt of the 6th operation. Fig. 12 is a sectional view showing a part of production process of the gestalt of the 8th operation. Fig. 13 is a sectional view showing the modification of the gestalt of the 8th operation.

The best gestalt for inventing The gestalt of desirable operation of this invention is hereafter explained based on a drawing.

(1) Gestalt of the 1st operation Figs. 1 thru/or 5 are drawings showing the gestalt of operation of the 1st of this invention, and the gestalt of this operation applies the matrix mold display device concerning this invention, and its manufacture approach to the display of the active-matrix mold using EL display device. More specifically, the example which applies luminescent material as an optical material is shown using the scanning line, signal line, and common feeder as wiring.

Fig. 1 is a circuit diagram showing some displays 1 in the gestalt of this operation, and this display 1 is, On the display substrate of transparency, while having two or more scanning lines 131, two or more signal lines 132 prolonged in the direction which crosses to these scanning lines 131, two or more common feeders 133 which extend in these signal lines 132 at juxtaposition, and the configuration by which ***** wiring was carried out, pixel ***** 1A is prepared for every intersection of the scanning line 131 and a signal line 132.

To the signal line 132, the shift register, the level shifter, the video line, and the data side drive circuit 3 equipped with an analog switch are formed.

Moreover, to the scanning line 131, the scan side drive circuit 4 equipped with a shift register and a level shifter is formed. Furthermore, the switching thin film transistor 142 by which a scan signal is supplied to each of pixel field 1A through the scanning line 131 again at a gate electrode, The light emitting device 140 and ** which are put between the pixel electrode 141 with which a drive current flows in from the common feeder 133 when the picture signal held with the retention volume cap holding the picture signal supplied from the signal-line line 132 through this switching thin film transistor 142 and this retention volume cap connects with the common feeder 133 electrically through the current thin film transistor 143 supplied to a gate electrode and this current thin film transistor 143, and this pixel electrode 141 and reflector 154 are prepared.

If it is this configuration, and the scanning line 131 will drive and the switching thin film transistor 142 will serve as ON, the potential of the signal line 132 at that time will be held at retention volume cap, and the on-off condition of the current thin film transistor 143 will be decided according to the condition of this retention volume cap. And since a current flows from the common feeder 133 to the pixel electrode 141 and a current flows to a reflector 154 through a light emitting device 140 through the channel of the current thin film transistor 143 further, a light emitting device 140 emits light according to the amount of currents which flows this.

Here, as the planar structure of each pixel field 1A is shown in Fig. 2 which is an expansion top view in

the condition of having removed the reflector and the light emitting device, the flat-surface configuration serves as arrangement by which the neighborhood of the rectangular pixel electrode 141 was surrounded with a signal line 132, the common feeder 133, the scanning line 131, and the scanning line for other pixel electrodes that is not illustrated.

Figs. 3 - 5 are sectional views showing the manufacture process of pixel field 1A one by one, and are equivalent to the A-A line cross section of Fig. 2. Hereafter, according to Figs. 3 - 5, the production process of pixel field 1A is explained.

First, as shown in Fig. 3 (a), the substrate protective coat (not shown) which thickness becomes from the silicon oxide which is about 2000-5000Å by the plasma-CVD method by making TEOS (tetra-ethoxy silane), oxygen gas, etc. into material gas is formed to the display substrate 121 of transparency if needed. Subsequently, the temperature of the display substrate 121 is set as about 350 degrees C, and the semi-conductor film 200 which thickness becomes from the amorphous silicon film which is about 300-700Å by the plasma-CVD method is formed in the front face of a substrate protective coat. Next, to the semi-conductor film 200 which consists of amorphous silicon film, crystallization processes, such as laser annealing or a solid phase grown method, are performed, and the semi-conductor film 200 is crystallized on the polish recon film. By the laser annealing method, the output reinforcement is 200 mJ/cm², for example using the Rhine beam whose long ** of a beam is 400mm in excimer laser. The Rhine beam is scanned so that the part which is equivalent to 90% of the peak value of the laser reinforcement in the short ***** about the Rhine beam may lap for every field.

Subsequently, as shown in Fig. 3 (b), patterning of the semi-conductor film 200 is carried out, and it considers as the island-like semi-conductor film 210, and it is TEOS (tetra-ethoxy silane) to the front face.

The gate dielectric film 220 which thickness becomes from the silicon oxide or the nitride which is about 600-1500Å by the plasma-CVD method by making ***** etc. into material gas is formed. In addition, although the semi-conductor film 210 serves as a channel field of the current thin film transistor 143, and a source drain field, the semi-conductor film which serves as a channel field of the switching thin film transistor 142 and a source dollar in field in a different cross-section location is also formed. That is, although two kinds of transistors 142 and 143 are made from the production process shown in Figs. 3 - 5 by coincidence, since it is made in the same procedure, by the following explanation, about a transistor, only the current thin film transistor 143 is explained and explanation is omitted about the switching thin film transistor 142.

Subsequently, as shown in Fig. 3 (c), after forming the electric conduction film which consists of metal membranes, such as aluminum, a tantalum, molybdenum, titanium, and a tungsten, by the spatter, patterning is carried out and gate electrode 143A is formed.

In this condition, high-concentration phosphorus ion is driven in and the source dollar in fields 143a and 143b are formed in the silicon thin film 210 in self align to gate electrode 143A. In addition, the part into which an impurity was not introduced is set to channel field 143c.

Subsequently, as shown in Fig. 3 (d), after forming an interlayer insulation film 230, contact holes 232 and 234 are formed and the junction electrodes 236 and 238 are embedded in these contact holes 232 and 234.

Subsequently, as shown in Fig. 3 (e), a signal line 132, the common feeder 133, and the scanning line (not shown in Fig. 3) are formed on an interlayer insulation film 230. It forms thickly enough, without catching each wiring of a signal line 132, the common feeder 133, and the scanning line by thickness required as wiring at this time. Specifically, each wiring is formed in the thickness of about 1-2 micrometers. The junction electrode 238 and each wiring may be formed at the same process here. At this time, the junction electrode 236 will be formed with the ITO film mentioned later.

And an interlayer insulation film 240 is formed so that the top face of each wiring may also be covered, a contact hole 242 is formed in the location corresponding to the junction electrode 236, the ITO film is formed so that it may be embedded also in the contact hole 242, patterning of the ITO film is carried out, and the pixel electrode 141 electrically connected to source dollar in field 143a is formed in the predetermined location surrounded by a signal line 132, the common feeder 133, and the scanning line.

Here, the part pinched by the signal line 132 and the common feeder 133 is equivalent to the predetermined location where an optical material is arranged alternatively in Fig. 3 (e).

And between the predetermined location and its perimeter, the level difference 111 is formed of the signal line 132 or the common feeder 133. Specifically, the concave level difference 111 to which the direction of a predetermined location is lower than the perimeter is formed.

Subsequently, the optical material [being liquefied (the shape of a solution melted by the solvent)] for forming the hole-injection layer equivalent to the lower layer part of a light emitting device 140 with an ink jet head method, where the top face of the display substrate 121 is turned upwards as shown in Fig. 4 (a) (precursor)

It applies alternatively in the field which 114A was surrounded by discharge and surrounded with the level difference 111 in this (predetermined location). In addition, since it is not the summary of this invention, the concrete contents of the ink jet method are omitted (see JP,56-13184,A and JP,2-167751,A about this method, for example).

As an ingredient for forming a hole-injection layer, a polyphenylene vinylene [whose polymer precursor is polytetrahydro thiophenyl phenylene], 1, and 1-screw-(4-N and N-ditolylamino phenyl) cyclohexane, tris (8-hydroxy quinolinol) aluminum, etc. are mentioned.

At this time, since the fluidity is high, liquefied precursor 114A tends to spread horizontally, but since the level difference 111 is formed so that the applied location may be surrounded, if coverage per time of that liquefied precursor 114A is not made extremely extensive, it is prevented that liquefied precursor 114A spreads on the outside of a predetermined location exceeding a level difference 111.

Subsequently, as shown in Fig. 4 (b), the solvent of liquefied precursor 114A is evaporated by heating or optical exposure, and solid thin hole-injection layer 140a is formed on the pixel electrode 141. Here, although based also on the concentration of liquefied precursor 114A, only thin hole-injection layer 140a is formed. So, when you need thicker hole-injection layer 140a, as count repeat activation of the need is carried out and Fig. 4 (a) and the process of (b) are shown in Fig. 4 (c), it forms hole-injection layer 140A of sufficient thickness.

Subsequently, as shown in Fig. 5 (a), it applies alternatively in the field which optical material (organic fluorescence ingredient) 114B [being liquefied (the shape of a solution melted by the solvent)] for forming the organic-semiconductor film which hits a part for the management of a light emitting device 140 with an ink jet head method where the top face of the display substrate 121 is turned upwards was surrounded by discharge, and was surrounded with the level difference 111 in this (predetermined location).

As an organic fluorescence ingredient **, cyano polyphenylene vinylene, polyphenylene vinylene, the poly alkyl phenylene, 2, 3, 6, 7-tetrahydro-11-oxo--1H, and 5H and 11 -- a H(1) benzo PIRANO [6, 7, 8-ij]-kino lysine-10-carboxylic acid -- A 1 and 1-screw-(4-N and N-ditolylamino phenyl) cyclohexane, 2-13', 4'-dihydroxy phenyl - 3, 5, 7-trihydroxy-1-benzo pyrylium perchlorate, Tris (8-hydroxy quinolinol) aluminum, 2, 3 and 6, 7-tetrahydro-9-methyl-11-oxo-- 1H, 5H, and 11H(1) benzo PIRANO [6, 7, 8-ij]-kino lysine, An aroma tick diamine derivative (TDP), an oxy-diazole dimer (OXD), An oxy-diazole derivative (PBD), a JISUCHIRU arylene derivative (DSA), A quinolinol system metal complex, a beryllium-benzo quinolinol complex (Bebq), A triphenylamine derivative (MTDATA), a JISUCHIRIRU derivative, a pyrazoline dimer, Rubrene, Quinacridone, a triazole derivative, polyphenylene, the poly alkyl fluorene, the poly alkyl thiophene, an azomethine zinc complex, the Pori Phi Lynne zinc complex, a benzo oxazole zinc complex, a phenanthroline europium complex, etc. are mentioned.

At this time, since the fluidity is high, liquefied organic fluorescence ingredient 114B tends to spread horizontally too, but since the level difference 111 is formed so that the applied location may be surrounded, if coverage per time of that liquefied organic fluorescence ingredient 114B is not made extremely extensive, it is prevented that liquefied organic fluorescence ingredient 114B spreads on the outside of a predetermined location exceeding a level difference 111.

Subsequently, as shown in Fig. 5 (b), the solvent of liquefied organic fluorescence ingredient 114B is evaporated by heating or optical exposure, and solid thin organic-semiconductor film 140b is formed on

hole-injection layer 140A. Here, although based also on the concentration of liquefied organic fluorescence ingredient 114B, only thin organic-semiconductor film 140b is formed. So, when you need thicker organic-semiconductor film 140b, as count repeat activation of the need is carried out and Fig. 5 (a) and the process of (b) are shown in Fig. 5 (c), it forms organic-semiconductor film 140B of sufficient thickness. A light emitting device 140 is constituted by hole-injection layer 140A and organic-semiconductor film 140B. finally, it is shown in Fig. 5 (d) -- as -- the surface whole of the display substrate 121 -- or a reflector 154 is formed in the shape of a stripe.

Thus, while forming wiring of a signal line 132 and common wiring 133 grade so that the treatment location where a light emitting device 140 be arrange may be surround from a four way type if it be in the gestalt of this operation, since he be trying to apply alternatively liquefied precursor 114A and liquefied organic fluorescence ingredient 114B by forming these wiring more thickly than usual and forming a level difference 111, there be an advantage that the patterning precision of a light emitting device 140 be high.

And if a level difference 111 is formed, although a reflector 154 will be formed in the field where irregularity is comparatively big, if thickness of the reflector 154 is made to some extent thick, possibility that faults, such as an open circuit, will occur will become very small.

And since a new process does not necessarily increase especially in order to form a level difference 111 using a signal line 132 or wiring of common wiring 133 grade, large complication of a production process etc. is not caused.

In addition, between the spreading thickness d_a of precursor 114A or liquefied organic fluorescence ingredient 114B liquefied in order for liquefied precursor 114A and liquefied organic fluorescence ingredient 114B to prevent more certainly flowing out of the inside of a level difference 111 outside, and the height d_r of a level difference 111 $d_a < d_r$ (1)

It is desirable to make it the relation to say materialized.

However, since hole-injection layer 140A is already formed in case liquefied organic fluorescence ingredient 114B is applied, the height d_r of a level difference 111 needs to deduct and consider the part of the hole-injection layer 140A from the original height.

Moreover, driver voltage V_d further impressed to organic-semiconductor film 140B while satisfying the above-mentioned (1) formula, Between the sum d_b of each liquefied spreading thickness of organic fluorescence ingredient 114B, the concentration r of liquefied organic fluorescence ingredient 114B, and the minimum field strength (threshold field strength) E_t to which optical property change appears in organic-semiconductor film 140B $V_d/(d_b \text{ and } r) > E_t$ (2)

If it is made for the relation to say to be materialized, the relation between spreading thickness and driver voltage will be clarified, and it will be compensated that the electro-optical effect of organic-semiconductor film 140B is discovered.

In order to be able to secure the surface smoothness of a level difference 111 and a light emitting device 140 and to, enable the uniformity of optical property change of organic-semiconductor film 140B, and prevention of a short circuit on the other hand, it is between thickness d_f at the time of completion of a light emitting device 140, and the height d_r of a level difference 111. $d_f = d_r$ (3)

What is necessary is just to form the relation to say.

Furthermore, if the following (4) types are satisfied while satisfying the above-mentioned (3) formula, the relation between the thickness at the time of completion of a light emitting device 140 and driver voltage will be clarified, and it will be compensated that the electro-optical effect of an organic fluorescence ingredient is discovered.

$V_d / d_f > E_t$ (4)

However, d_f in this case is not the light emitting device 140 whole but the thickness at the time of completion of organic-semiconductor film 140B.

In addition, the optical material which forms the management of a light emitting device 140 may not be limited to organic fluorescence ingredient 114B, and may be an inorganic fluorescence ingredient.

Moreover, as for each transistors 142 and 143 as a switching element, it is desirable to form with the polycrystalline silicon formed in the low-temperature process 600 degrees C or less, and, thereby, they

are compatible in low-cost-izing by use of a glass substrate, and high performance-ization by high mobility. In addition, a switching element may be formed with the polycrystalline silicon formed in amorphous silicon or an elevated-temperature process 600 degrees C or more.

And you may be the format of preparing the transistor other than the switching thin film transistor 142 and the current thin film transistor 143, or may be the format driven with one transistor.

Moreover, a level difference 111 may be formed by bus wiring of the 1st of a passive matrix mold display device, the scanning line 131 of a active-matrix mold display device, and the protection-from-light layer.

In addition, as a light emitting device 140, although luminous efficiency (rate of a hole injection) falls a little, hole-injection layer 140A may be omitted. Moreover, it may replace with hole-injection layer 140A, and an electron injection layer may be formed between organic-semiconductor film 140B and a reflector 154, or the both sides of a hole-injection layer and an electron injection layer may be formed. Moreover, although especially the gestalt of the above-mentioned implementation explained the case where each light emitting device 140 whole had been arranged alternatively bearing color display in mind, as shown in Fig. 6, in the case of the display 1 of monochromatic specification, organic-semiconductor film 140B may be uniformly formed all over display substrate 121, for example. However, even in this case, in order to prevent a cross talk, since hole-injection layer 140A must arrange alternatively for every orientation everywhere, spreading using a level difference 111 is very effective [A].

(2) Gestalt of the 2nd operation Fig. 7 is drawing showing the gestalt of operation of the 2nd of this invention, and the gestalt of this operation applies the matrix mold display device concerning this invention, and its manufacture approach to the display of the passive matrix mold using EL display device. In addition, Fig. 7 (a) is a top view showing the arrangement relation between two or more 1st bus wiring 300, two or more 2nd bus wiring 310 arranged in the direction which intersects perpendicularly with this, and **, and Fig. 7 (b) is ** (a).

It is a ** B-B line sectional view. In addition, the same sign is given to the same configuration as the gestalt of implementation of the above 1st, and the overlapping explanation is omitted in it. Moreover, since a fine production process etc. is the same as that of the gestalt of implementation of the above 1st, the illustration and explanation are omitted.

That is, if it is in the gestalt of this operation, the insulator layer 320 of SiO₂ grade is arranged and, thereby, the level difference 111 is formed between a predetermined location and its perimeter so that the predetermined location where a light emitting device 140 is arranged may be surrounded.

Like the gestalt of implementation of the above 1st, even if it is such a configuration, in case liquefied precursor 114A and liquefied organic fluorescence ingredient 114B are applied alternatively, it can prevent that they flow into a perimeter and there is an advantage, like highly precise patterning can be performed.

(3) Gestalt of the 3rd operation Fig. 8 is drawing showing the gestalt of operation of the 3rd of this invention, and applies the matrix mold display device which the gestalt of this operation as well as the gestalt of implementation of the above 1st requires for this invention, and its manufacture approach to the display of the active-matrix mold using EL display device. It enables it to more specifically perform highly precise patterning by forming a level difference 111 using the pixel electrode 141. In addition, the same sign is given to the same configuration as the gestalt of the above-mentioned implementation. Moreover, Fig. 8 is a sectional view showing the middle of a production process, and since it is the same as that of the gestalt of implementation of the above 1st, and abbreviation before and after that, the illustration and explanation are omitted.

That is, with the gestalt of this operation, the pixel electrode 141 is formed more thickly than usual, and this forms the level difference 111 the perimeter and in between. That is, with the gestalt of this operation, the convex type level difference to which the direction of the pixel electrode 141 with which an optical material is applied behind is higher than the perimeter is formed.

And optical material (precursor) 114A [being liquefied (the shape of a solution melted by the solvent)] for forming the hole-injection layer equivalent to the lower layer part of a light emitting device 140 with

an ink jet head method like the gestalt of implementation of the above 1st is applied to discharge and pixel electrode 141 top face.

However, unlike the case of the gestalt of implementation of the above 1st, it is in the condition which made the display substrate 121 vertical reverse, i.e., the condition which turned caudad pixel electrode 141 top face where liquefied precursor 114A is applied, and liquefied precursor 114A is applied.

Then, with gravity and surface tension, pixel electrode 141 top face is covered with liquefied precursor 114A, and it does not spread in the perimeter. Therefore, if heating, an optical exposure, etc. are performed and it solidifies, the same thin hole-injection layer as Fig. 4 (b) can be formed, and if this is repeated, a hole-injection layer will be formed. The organic-semiconductor film is also formed by the same technique.

Thus, with the gestalt of this operation, a liquefied optical material can be applied using the convex type level difference 111, and the patterning precision of a light emitting device can be improved.

In addition, you may make it adjust the amount of the liquefied optical material with which pixel electrode 141 top face is covered using inertial force, such as a centrifugal force.

(4) Gestalt of the 4th operation Fig. 9 is drawing showing the gestalt of operation of the 4th of this invention, and applies the matrix mold display device which the gestalt of this operation as well as the gestalt of implementation of the above 1st requires for this invention, and its manufacture approach to the display of the active-matrix mold using EL display device. In addition, the same sign is given to the same configuration as the gestalt of the above-mentioned implementation. Moreover, Fig. 9 is a sectional view showing the middle of a production process, and since it is the same as that of the gestalt of implementation of the above 1st, and abbreviation before and after that, the illustration and explanation are omitted.

That is, with the gestalt of this operation, first, on a reflector 154, a reflector 154 is formed on the display substrate 121, and an insulator layer 320 is formed so that the predetermined location where a light emitting device 140 is arranged may be surrounded, and subsequently to after, the concave level difference 111 to which the direction of a predetermined location is lower than the perimeter by this is formed.

And a light emitting device 140 is formed by applying a liquefied optical material alternatively with an ink jet method like the gestalt of implementation of the above 1st in the field surrounded with the level difference 111.

On the other hand, the scanning line 131, a signal line 132, the pixel electrode 141, the switching thin film transistor 142, the current thin film transistor 143, and an insulator layer 240 are formed through stratum disjunctum 152 on the substrate 122 for exfoliation.

Finally, the structure where it exfoliated from the stratum disjunctum 122 on the substrate 122 for exfoliation on the display substrate 121 is imprinted.

Thus, since the liquefied optical material was applied using the level difference 111 even if it was the gestalt of this operation, highly precise patterning can be performed.

Furthermore, with the gestalt of this operation, it becomes possible to mitigate the damage by spreading of an optical material to the damage by the process or the scanning line 131, the signal line 132, the pixel electrode 141, the switching thin film transistor 142, the subsequent current thin film transistor 143, or subsequent insulator layer 240 to furring of light emitting device 140 grade etc.

Although the gestalt of this operation explained as a active-matrix mold display device, you may be a passive matrix mold display device.

(5) Gestalt of the 5th operation Fig. 10 is drawing showing the gestalt of operation of the 6th of this invention, and applies the matrix mold display device which the gestalt of this operation as well as the gestalt of implementation of the above 1st requires for this invention, and its manufacture approach to the display of the active-matrix mold using EL display device. In addition, the same sign is given to the same configuration as the gestalt of the above-mentioned implementation.

Moreover, Fig. 10 is a sectional view showing the middle of a production process, and since it is the same as that of the gestalt of implementation of the above 1st, and abbreviation before and after that, the illustration and explanation are omitted.

That is, he forms the concave level difference 111 using an interlayer insulation film 240, and is trying for this to acquire the same operation effectiveness as the gestalt of implementation of the above 1st with the gestalt of this operation.

Moreover, since a new process does not necessarily increase especially in order to form a level difference 111 using an interlayer insulation film 240, large complication of a production process etc. is not caused.

(6) Gestalt of the 6th operation Fig. 11 is drawing showing the gestalt of operation of the 6th of this invention, and applies the matrix mold display device which the gestalt of this operation as well as the gestalt of implementation of the above 1st requires for this invention, and its manufacture approach to the display of the active-matrix mold using EL display device. In addition, the same sign is given to the same configuration as the gestalt of the above-mentioned implementation. Moreover, Fig. 11 is a sectional view showing the middle of a production process, and since it is the same as that of the gestalt of implementation of the above 1st, and abbreviation before and after that, the illustration and explanation are omitted.

That is, it is made for the applied liquefied optical material not to spread around with the gestalt of this operation by not raising patterning precision using a level difference and strengthening relatively the hydrophilic property of the predetermined location where a liquefied optical material is applied rather than the hydrophilic property of the perimeter.

As shown in Fig. 11, after specifically forming an interlayer insulation film 240, the amorphous silicon layer 155 is formed in the top face. Since the amorphous silicon layer 155 has more relatively [than ITO which forms the pixel electrode 141] strong water repellence, distribution of a strong water repellence and hydrophilic property is formed here more relatively [the hydrophilic property of pixel electrode 141 front face] than the hydrophilic property of the perimeter.

And like the gestalt of implementation of the above 1st, by applying a liquefied optical material alternatively with an ink jet method, a light emitting device 140 is formed and, finally a reflector is formed towards the top face of the pixel electrode 141.

Thus, since he is trying to apply a liquefied optical material even if it is the gestalt of this operation after forming desired water-repellent and lyophilic distribution, the precision of patterning can be raised. In addition, also in the gestalt of this operation, of course, it is applicable to a passive matrix mold display device.

Moreover, the process which imprints the structure formed through stratum disjunctum 152 on the substrate 121 for exfoliation to the display substrate 121 may be included.

Furthermore, with the gestalt of this operation, although distribution of a desired water repellence and hydrophilic property is formed by the amorphous silicon layer 155, distribution of water repellence and a hydrophilic property may be formed with insulator layers, such as a metal, and an oxide film on anode, polyimide or silicon oxide, and other ingredients. In addition, if it is a passive matrix mold display device, as long as it is the 1st bus wiring and a active-matrix mold display device, you may form by the scanning line 131, the signal line 132, the pixel electrode 141, the insulator layer 240, or the protection-from-light layer.

Moreover, although the gestalt of this operation explained on the assumption that a liquefied optical material was a water solution, you may be a liquefied optical material using the solution of other liquids, and liquid repellance and lyophilic one should just be acquired to the solution in that case.

(7) Gestalt of the 7th operation Since the gestalt of operation of the 7th of this invention is the same as that of Fig. 10 used with the gestalt of implementation of the above 5th, it explains cross-section structure using this.

That is, with the gestalt of this operation, while forming an interlayer insulation film 240 by SiO₂, ultraviolet rays are irradiated on the front face, and pixel electrode 141 front face is exposed after that, and a liquefied optical material is applied alternatively.

Since a level difference 111 is not only formed, but liquid repellance strong distribution is formed along interlayer insulation film 240 front face with such a production process, a predetermined location is easy to be covered with the applied liquefied optical material according to an operation of both a level

difference 111 and the interlayer insulation film 240 with liquid repellance. That is, since an operation of both the gestalt of implementation of the above 5th and the gestalt of implementation of the above 6th is demonstrated, the patterning precision of a light emitting device 140 can be raised further.

In addition, what is necessary is just to select suitably the timing which irradiates ultraviolet rays according to the ingredient which any are sufficient as before and after exposing the front face of the pixel electrode 141, and forms an interlayer insulation film 240, the ingredient which forms the pixel electrode 141. When irradiating ultraviolet rays incidentally before exposing the front face of the pixel electrode 141, since liquid repellance does not become strong, the internal surface of a level difference 111 is advantageous to the field surrounded with the level difference 111 for being in arrears with a liquefied optical material. To irradiate ultraviolet rays contrary to this after exposing the front face of the pixel electrode 141, it is necessary to irradiate ultraviolet rays perpendicularly but so that the liquid repellance of the internal surface of a level difference 111 may not become strong, and since ultraviolet rays are irradiated after the etching process at the time of exposing the front face of the pixel electrode 141, there is an advantage that there is no concern in which liquid repellance becomes weaker according to the etching process.

Moreover, as an ingredient which forms an interlayer insulation film 240, a photoresist can also be used, for example, or polyimide may be used, and if it is these, there is an advantage that the film can be formed with a spin coat.

And you may make it liquid repellance become strong by irradiating plasma, such as O₂, CF₃, and Ar, rather than irradiating [for example,] ultraviolet rays depending on the ingredient which forms an interlayer insulation film 240.

(8) Gestalt of the 8th operation Fig. 12 is drawing showing the gestalt of operation of the 8th of this invention, and applies the matrix mold display device which the gestalt of this operation as well as the gestalt of implementation of the above 1st requires for this invention, and its manufacture approach to the display of the active-matrix mold using EL display device. In addition, the same sign is given to the same configuration as the gestalt of the above-mentioned implementation.

Moreover, Fig. 12 is a sectional view showing the middle of a production process, and since it is the same as that of the gestalt of implementation of the above 1st, and abbreviation before and after that, the illustration and explanation are omitted.

That is, with the gestalt of this operation, patterning precision is not raised using a level difference, liquid repellance and lyophilic distribution, etc., and improvement in patterning precision is aimed at using the attraction and repulsive force by potential.

That is, as shown in Fig. 12, while driving a signal line 132 and the common feeder 133, the potential distribution to which the pixel electrode 141 serves as minus potential, and an interlayer insulation film 240 serves as plus potential is formed by turning on and off suitably the transistor which is not illustrated. And the liquefied optical material 114 charged in plus is alternatively applied to a predetermined location with an ink jet method.

Thus, if it is the gestalt of this operation, desired potential distribution is formed on the display substrate 121, and since the liquefied optical material is alternatively applied using the attraction and repulsive force between the potential distribution and the liquefied optical material 114 charged in plus, the precision of patterning can be raised.

Especially, with the gestalt of this operation, since the liquefied optical material 114 is electrified, the effectiveness of improving the precision of patterning increases further by using not only spontaneous polarization but an electrification charge.

Although the gestalt of this operation shows the case where it applies to a active-matrix mold display device, it is applicable even if it is a passive matrix mold display device.

In addition, the process which imprints the structure formed through stratum disjunctum 152 on the substrate 121 for exfoliation to the display substrate 121 may be included.

Moreover, with the gestalt of this operation, desired potential distribution is formed by impressing potential to the scanning line 131 one by one, impressing potential to coincidence at a signal line 132 and a highway 133, and impressing potential to the pixel electrode 141 through the switching thin film

transistor 142 and the current thin film transistor 143. The increment in a process can be controlled by forming potential distribution with the scanning line 131, a signal line 132, a highway 133, and the pixel electrode 141. In addition, if it is a passive matrix mold display device, potential distribution can be formed by the 1st bus wiring and protection-from-light layer.

Furthermore, since potential is not given to the pixel electrode 141, plus potential is given only to an interlayer insulation film 240 and the liquefied optical material 114 is electrified in plus as it is not limited to this and shown in Fig. 13 for example, you may make it apply with the gestalt of this operation, although potential is given to both the pixel electrode 141 and the interlayer insulation film 240 of the perimeter. If it does in this way, also after being applied, since the condition that the liquefied optical material 114 was certainly charged in plus is maintainable, it can prevent more certainly that the liquefied optical material 114 flows into a perimeter according to the repulsive force between the surrounding interlayer insulation films 240.

In addition, unlike what was explained with the gestalt of each above-mentioned implementation, a level difference 111 may be formed by applying a liquefied ingredient, or you may form by imprinting the structure where formed the ingredient through stratum disjunctum on the substrate for exfoliation, and the level difference 111 was exfoliated from the stratum disjunctum on the substrate for exfoliation on the display substrate.

Moreover, although explained applicable [organic or inorganic EL] as an optical material with the gestalt of each above-mentioned implementation, it may not be limited to this and an optical material may be liquid crystal.

Availability on industry As explained above, since the liquefied optical material was applied using a level difference, desired liquid repellance and lyophilic distribution, desired potential distribution, etc., according to this invention, it is effective in the ability to improve the patterning precision of an optical material.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

1. In matrix mold display device liquefied in case it has configuration which has arranged optical material alternatively in predetermined location on display substrate and said optical material is applied to said predetermined location at least Matrix mold display device characterized by having a level difference for applying said optical material to the boundary part of said predetermined location and its perimeter alternatively.
2. In Manufacture Approach of Matrix Mold Display Device Liquefied in case it Has Configuration Which Has Arranged Optical Material Alternatively in Predetermined Location on Display Substrate and Said Optical Material is Applied to Said Predetermined Location at Least The process which forms the level difference for applying said liquefied optical material in the boundary part of said predetermined location and its perimeter on said display substrate, The manufacture approach of the matrix mold display device characterized by having the process which applies said liquefied optical material to said predetermined location using said level difference.
3. Said level difference is the manufacture approach of the matrix mold display device given in the 2nd term of a claim which is the concave level difference to which the direction of said predetermined location is lower than the perimeter, turns upwards the field where said liquefied optical material of said display substrate is applied, and applies said liquefied optical material to said predetermined location.
4. Said level difference is the manufacture approach of the matrix mold display device given in the 2nd term of a claim which is the convex type level difference to which the direction of said predetermined location is higher than the perimeter, turns downward the field where said liquefied optical material of said display substrate is applied, and applies said liquefied optical material to said predetermined location.
5. In Manufacture Approach of Matrix Mold Display Device Liquefied in case it Has Configuration Which Has Arranged Optical Material Alternatively in Predetermined Location on Display Substrate and Said Optical Material is Applied to Said Predetermined Location at Least Process which forms two or more 1st bus wiring on said display substrate The process which forms the level difference for applying said liquefied optical material in the boundary part of said predetermined location and its perimeter on a display substrate, Process which applies said liquefied optical material to said predetermined location using said level difference The manufacture approach of the matrix mold display device characterized by having the process which forms two or more 2nd bus wiring which intersects said 1st bus wiring so that said optical material may be covered.
6. In Manufacture Approach of Matrix Mold Display Device Liquefied in case it Has Configuration Which Has Arranged Optical Material Alternatively in Predetermined Location on Display Substrate and Said Optical Material is Applied to Said Predetermined Location at Least Process which forms two or more 1st bus wiring on said display substrate The process which forms the level difference for applying said liquefied optical material in the boundary part of said predetermined location and its perimeter on said display substrate, The process which applies said liquefied optical material to said predetermined location using said level difference, The process which forms two or more 2nd bus wiring

through stratum disjunctum on the substrate for exfoliation, The manufacture approach of the matrix mold display device characterized by having the process which imprints the structure where it exfoliated from said stratum disjunctum on said substrate for exfoliation so that said 1st bus wiring and said 2nd bus wiring may cross on the display substrate with which said optical material was applied.

7. In Manufacture Approach of Matrix Mold Display Device Liquefied in case it Has Configuration Which Has Arranged Optical Material Alternatively in Predetermined Location on Display Substrate and Said Optical Material is Applied to Said Predetermined Location at Least Wiring which contains two or more scanning lines and signal lines on said display substrate, and the pixel electrode corresponding to said predetermined location, The switching element for controlling the condition of said pixel electrode according to the condition of said wiring, Process to form The process which forms the level difference for applying said liquefied optical material in the boundary part of said predetermined location and its perimeter on said display substrate, The manufacture approach of the matrix mold display device characterized by having the process which applies said liquefied optical material to said predetermined location using said level difference.

8. In Manufacture Approach of Matrix Mold Display Device Liquefied in case it Has Configuration Which Has Arranged Optical Material Alternatively in Predetermined Location on Display Substrate and Said Optical Material is Applied to Said Predetermined Location at Least The process which forms the level difference for applying said liquefied optical material in the boundary part of said predetermined location and its perimeter on said display substrate, The process which applies said liquefied optical material to said predetermined location using said level difference, Wiring which contains two or more scanning lines and signal lines through stratum disjunctum on the substrate for exfoliation, The pixel electrode corresponding to said predetermined location, and the switching element for controlling the condition of said pixel electrode according to the condition of said wiring, Process to form The manufacture approach of the matrix mold display device characterized by having the process which imprints the structure where it exfoliated from said stratum disjunctum on said substrate for exfoliation on the display substrate with which said optical material was applied.

9. It is Concave Level Difference to which Said Level Difference is Formed Using Said 1st Bus Wiring, and Direction of Said Predetermined Location is Lower than the Perimeter. At Process Which Applies Said Liquefied Optical Material The claim 5th which turns upwards the field where said liquefied optical material of said display substrate is applied, and applies said liquefied optical material to said predetermined location, or the manufacture approach of a matrix mold display device given in 6 terms.

10. It is the concave level difference to which said level difference is formed using said wiring, and the direction of said predetermined location is lower than the perimeter. The manufacture approach of the matrix mold display device given in the 7th term of a claim which turns upwards the field where said liquefied optical material of said display substrate is applied at the process which applies said liquefied optical material, and applies said liquefied optical material to said predetermined location.

11. It is Convex Type Level Difference to which Said Level Difference is Formed Using Said Pixel Electrode, and Direction of Said Predetermined Location is Higher than the Perimeter. At Process Which Applies Said Liquefied Optical Material The manufacture approach of the matrix mold display device given in the 7th term of a claim which turns downward the field where said liquefied optical material of said display substrate is applied, and applies said liquefied optical material to said predetermined location.

12. It Has Process Which Forms Interlayer Insulation Film. Said Level Difference It is the concave level difference to which it is formed using said interlayer insulation film, and the direction of said predetermined location is lower than the perimeter. At the process which applies said liquefied optical material The manufacture approach of a matrix mold display device given in either of the 5-8th terms of a claim which turn upwards the field where said liquefied optical material of said display substrate is applied, and apply said liquefied optical material to said predetermined location.

13. It Has Process Which Forms Protection-from-Light Layer. Said Level Difference It is the concave level difference to which it is formed using said protection-from-light layer, and the direction of said predetermined location is lower than the perimeter. At the process which applies said liquefied optical

material The manufacture approach of a matrix mold display device given in either of the 5-8th terms of a claim which turn upwards the field where said liquefied optical material of said display substrate is applied, and apply said liquefied optical material to said predetermined location.

14. The process which forms said level difference is the manufacture approach of a matrix mold display device given in either of the claim 2nd which forms a level difference, 3, and five to 8 terms by removing this alternatively, after applying a liquefied ingredient.

15. The process which forms said level difference is the manufacture approach of a matrix mold display device given in either of the claim the 2nd, 3, 5, and 7 terms which imprint the structure where formed the level difference through stratum disjunctum on the substrate for exfoliation, and it exfoliated from the stratum disjunctum on the substrate for exfoliation, on a display substrate.

16. The height dr of said level difference is the manufacture approach of a matrix mold display device given in the claim 2nd which is filling following the (1) type, 3, 5-10, or 12-15 term.

$da < dr$ (1)

It corrects. da : It is the spreading thickness per time of said liquefied optical material.

17. The manufacture approach of the matrix mold display device given in the 16th term of a claim which is filling following the (2) type.

$Vd / (db \text{ and } r) > Et$ (2)

It corrects. Vd : Driver voltage impressed to said optical material db : The sum of each spreading thickness of said liquefied optical material r : Concentration of said liquefied optical material Et : The minimum field strength in which optical property change of said optical material appears (threshold field strength)

It comes out.

18. The height dr of said level difference is the manufacture approach of a matrix mold display device given in the claim 2nd which is filling following the (3) type, 3, 5-10, or 12-15 term.

$df = dr$ (3)

It corrects. df : It is the thickness at the time of completion of said optical material.

19. Thickness df at the time of said completion is the manufacture approach of the matrix mold display device given in the 18th term of a claim which is filling following the (4) type.

$Vd / df > Et$ (4)

It corrects. Vd : Driver voltage impressed to said optical material Et : The minimum field strength in which optical property change of said optical material appears (threshold field strength)

It comes out.

20. In the Manufacture Approach of Matrix Mold Display Device Liquefied in case it Has Configuration Which Has Arranged Optical Material Alternatively in Predetermined Location on Display Substrate and Said Optical Material is Applied to Said Predetermined Location at Least Process which strengthens relatively lyophilic [of said predetermined location on said display substrate] rather than lyophilic [of the perimeter] The manufacture approach of the matrix mold display device characterized by having the process which applies said liquefied optical material to said predetermined location.

21. In the Manufacture Approach of Matrix Mold Display Device Liquefied in case it Has Configuration Which Has Arranged Optical Material Alternatively in Predetermined Location on Display Substrate and Said Optical Material is Applied to Said Predetermined Location at Least Process which forms two or more 1st bus wiring on said display substrate The process which strengthens relatively lyophilic [of said predetermined location on said display substrate] rather than lyophilic [of the perimeter], Process which applies said liquefied optical material to said predetermined location The manufacture approach of the matrix mold display device characterized by having the process which forms two or more 2nd bus wiring which intersects said 1st bus wiring so that said optical material may be covered.

22. In the Manufacture Approach of Matrix Mold Display Device Liquefied in case it Has Configuration Which Has Arranged Optical Material Alternatively in Predetermined Location on Display Substrate and Said Optical Material is Applied to Said Predetermined Location at Least Process which forms two or more 1st bus wiring on said display substrate The process which strengthens relatively lyophilic [of said predetermined location on said display substrate] rather than lyophilic [of the perimeter], Process

which applies said liquefied optical material to said predetermined location The process which forms two or more 2nd bus wiring through stratum disjunctum on the substrate for exfoliation, The manufacture approach of the matrix mold display device characterized by having the process which imprints the structure where it exfoliated from said stratum disjunctum on said substrate for exfoliation so that said 1st bus wiring and said 2nd bus wiring may cross on the display substrate with which said optical material was applied.

23. In the Manufacture Approach of Matrix Mold Display Device Liquefied in case it Has Configuration Which Has Arranged Optical Material Alternatively in Predetermined Location on Display Substrate and Said Optical Material is Applied to Said Predetermined Location at Least Wiring which contains two or more scanning lines and signal lines on said display substrate, and the pixel electrode corresponding to said predetermined location, The switching element for controlling the condition of said pixel electrode according to the condition of said wiring, Process to form Process which strengthens relatively lyophilic [of said predetermined location on said display substrate] rather than lyophilic [of the perimeter] The manufacture approach of the matrix mold display device characterized by having the process which applies said liquefied optical material to said predetermined location.

24. In the Manufacture Approach of Matrix Mold Display Device Liquefied in case it Has Configuration Which Has Arranged Optical Material Alternatively in Predetermined Location on Display Substrate and Said Optical Material is Applied to Said Predetermined Location at Least The process which strengthens relatively lyophilic [of said predetermined location on said display substrate] rather than lyophilic [of the perimeter], Process which applies said liquefied optical material to said predetermined location Stratum disjunctum is minded on the substrate for exfoliation. Wiring containing two or more scanning lines and signal lines, and the pixel electrode corresponding to said predetermined location, The switching element for controlling the condition of said pixel electrode according to the condition of said wiring, Process to form The manufacture approach of the matrix mold display device characterized by having the process which imprints the structure where it exfoliated from said stratum disjunctum on said substrate for exfoliation on the display substrate with which said optical material was applied.

25. The claim 21st which strengthens relatively lyophilic [of said predetermined location on said display substrate] rather than lyophilic [of the perimeter] by forming liquid repellance strong distribution along with said 1st bus wiring on said display substrate, or the manufacture approach of a matrix mold display device given in 22 terms.

26. The manufacture approach of the matrix mold display device given in the 23rd term of a claim which strengthens relatively lyophilic [of said predetermined location on said display substrate] rather than lyophilic [of the perimeter] by forming liquid repellance strong distribution along with said wiring on said display substrate.

27. The manufacture approach of the matrix mold display device given in the 23rd term of a claim which strengthens relatively lyophilic [of said predetermined location on said display substrate] rather than lyophilic [of the perimeter] by strengthening lyophilic [of said pixel electrode surface on said display substrate].

28. It has the process which forms an interlayer insulation film. The manufacture approach of a matrix mold display device given in either of the 21-24th terms of a claim which strengthen relatively lyophilic [of said predetermined location on said display substrate] rather than lyophilic [of the perimeter] by forming liquid repellance strong distribution along with said interlayer insulation film on said display substrate.

29. Front Face of Said Pixel Electrode is Equipped with Process Which Forms Interlayer Insulation Film so that it May Expose. In Case Said Interlayer Insulation Film is Formed The level difference for applying said liquefied optical material is formed in the boundary part of the part which the front face of said pixel electrode exposes, and its perimeter. By strengthening liquid repellance of the front face of said interlayer insulation film The manufacture approach of the matrix mold display device given in the 23rd term of a claim which strengthens relatively lyophilic [of said predetermined location on said display substrate] rather than lyophilic [of the perimeter].

30. It has the process which forms a protection-from-light layer. The manufacture approach of a matrix

mold display device given in either of the 21-24th terms of a claim which strengthen relatively lyophilic [of said predetermined location on said display substrate] rather than lyophilic [of the perimeter] by forming liquid repellance strong distribution along with said protection-from-light layer on said display substrate.

31. The manufacture approach of a matrix mold display device given in either of the 20-30th terms of a claim which enlarge the lyophilic difference of said predetermined location and its perimeter by irradiating plasma, such as O₂, CF₃, and Ar, or it irradiates ultraviolet rays.

32. The manufacture approach of a matrix mold display device given in either of the 2-19th terms equipped with the process which strengthens relatively lyophilic [of said predetermined location on said display substrate] rather than lyophilic [of the perimeter] of a claim.

33. The manufacture approach of a matrix mold display device given in the claim 20-28th equipped with the process which forms the level difference for applying said liquefied optical material in the boundary part of said predetermined location and its perimeter on said display substrate, or the 31st term.

34. In the Manufacture Approach of Matrix Mold Display Device Liquefied in case it Has Configuration Which Has Arranged Optical Material Alternatively in Predetermined Location on Display Substrate and Said Optical Material is Applied to Said Predetermined Location at Least Process which forms potential distribution on said display substrate so that it may become the potential from which said predetermined location and its perimeter differ The manufacture approach of the matrix mold display device characterized by having the process which applies said liquefied optical material to said predetermined location alternatively using said potential distribution.

35. In the Manufacture Approach of Matrix Mold Display Device Liquefied in case it Has Configuration Which Has Arranged Optical Material Alternatively in Predetermined Location on Display Substrate and Said Optical Material is Applied to Said Predetermined Location at Least The process which forms potential distribution on said display substrate so that it may become the potential from which said predetermined location and its perimeter differ, The manufacture approach of the matrix mold display device characterized by having the process applied to said predetermined location since said liquefied optical material was electrified in the potential which repulsive force generates between the perimeters of said predetermined location.

36. In the Manufacture Approach of Matrix Mold Display Device Liquefied in case it Has Configuration Which Has Arranged Optical Material Alternatively in Predetermined Location on Display Substrate and Said Optical Material is Applied to Said Predetermined Location at Least Process which forms two or more 1st bus wiring on said display substrate The process which forms potential distribution on said display substrate so that it may become the potential from which said predetermined location and its perimeter differ, The process applied to said predetermined location since said liquefied optical material is electrified in the potential which repulsive force generates between the perimeters of said predetermined location, The manufacture approach of the matrix mold display device characterized by having the process which forms two or more 2nd bus wiring which intersects said 1st bus wiring so that said optical material may be covered.

37. In the Manufacture Approach of Matrix Mold Display Device Liquefied in case it Has Configuration Which Has Arranged Optical Material Alternatively in Predetermined Location on Display Substrate and Said Optical Material is Applied to Said Predetermined Location at Least Process which forms two or more 1st bus wiring on said display substrate The process which forms potential distribution on said display substrate so that it may become the potential from which said predetermined location and its perimeter differ, The process applied to said predetermined location since said liquefied optical material is electrified in the potential which repulsive force generates between the perimeters of said predetermined location, The process which forms two or more 2nd bus wiring through stratum disjunctum on the substrate for exfoliation, The manufacture approach of the matrix mold display device characterized by having the process which imprints the structure where it exfoliated from said stratum disjunctum on said substrate for exfoliation so that said 1st bus wiring and said 2nd bus wiring may cross on the display substrate with which said optical material was applied.

38. In the Manufacture Approach of Matrix Mold Display Device Liquefied in case it Has Configuration

Which Has Arranged Optical Material Alternatively in Predetermined Location on Display Substrate and Said Optical Material is Applied to Said Predetermined Location at Least Wiring which contains two or more scanning lines and signal lines on said display substrate, and the pixel electrode corresponding to said predetermined location, The switching element for controlling the condition of said pixel electrode according to the condition of said wiring, Process to form The process which forms potential distribution on said display substrate so that it may become the potential from which said predetermined location and its perimeter differ, The manufacture approach of the matrix mold display device characterized by having the process applied to said predetermined location since said liquefied optical material was electrified in the potential which repulsive force generates between the perimeters of said predetermined location.

39. In the Manufacture Approach of Matrix Mold Display Device Liquefied in case it Has Configuration Which Has Arranged Optical Material Alternatively in Predetermined Location on Display Substrate and Said Optical Material is Applied to Said Predetermined Location at Least The process which forms potential distribution on said display substrate so that it may become the potential from which said predetermined location and its perimeter differ, The process applied to said predetermined location since said liquefied optical material is electrified in the potential which repulsive force generates between the perimeters of said predetermined location, Wiring which contains two or more scanning lines and signal lines through stratum disjunctum on the substrate for exfoliation, The pixel electrode corresponding to said predetermined location, and the switching element for controlling the condition of said pixel electrode according to the condition of said wiring, Process to form The manufacture approach of the matrix mold display device characterized by having the process which imprints the structure where it exfoliated from said stratum disjunctum on said substrate for exfoliation on the display substrate with which said optical material was applied.

40. Said potential distribution is the manufacture approach of a matrix mold display device given in either of the 35-39th terms of a claim formed so that the perimeter of said predetermined location on said display substrate may be charged at least.

41. Said potential distribution is the manufacture approach of a matrix mold display device the claim 36th formed by impressing an electrical potential difference to said 1st bus wiring, or given in 37 terms.

42. Said potential distribution is the manufacture approach of the matrix mold display device given in the 38th term of a claim formed by impressing an electrical potential difference to said wiring.

43. Said potential distribution is the manufacture approach of the matrix mold display device given in the 38th term of a claim formed by impressing an electrical potential difference to said pixel electrode.

44. Said potential distribution is the manufacture approach of the matrix mold display device given in the 38th term of a claim formed by impressing an electrical potential difference to said scanning line one by one, impressing potential to said signal line at coincidence, and impressing an electrical potential difference to said pixel electrode through said switching element.

45. It has the process which forms a protection-from-light layer. Said potential distribution is the manufacture approach of a matrix mold display device given in either of the 35-39th terms of a claim formed by impressing an electrical potential difference to said protection-from-light layer.

46. Said potential distribution is the manufacture approach of a matrix mold display device given in either of the 34-45th terms of a claim formed so that said predetermined location and its perimeter may serve as reversed polarity.

47. Said optical material is the manufacture approach of a matrix mold display device given in either of the 2-46th terms of a claim which are an inorganic or organic fluorescence ingredient.

48. Said optical material is the manufacture approach of a matrix mold display device given in the claim 2nd which is liquid crystal, 3, 5-10, 12-31, or 33 to 46 term.

49. Said switching element is the manufacture approach of a matrix mold display device given in the claim 7th formed with the polycrystalline silicon formed in the polycrystalline silicon or the low-temperature process 600 degrees C or less formed in the elevated-temperature process (amorphous silicon and 600 degrees C or more), 8, 10, 11, 13, 23, 24, 26, 27, 38 and 39, or 42 to 44 term.

[Translation done.]

* NOTICES *

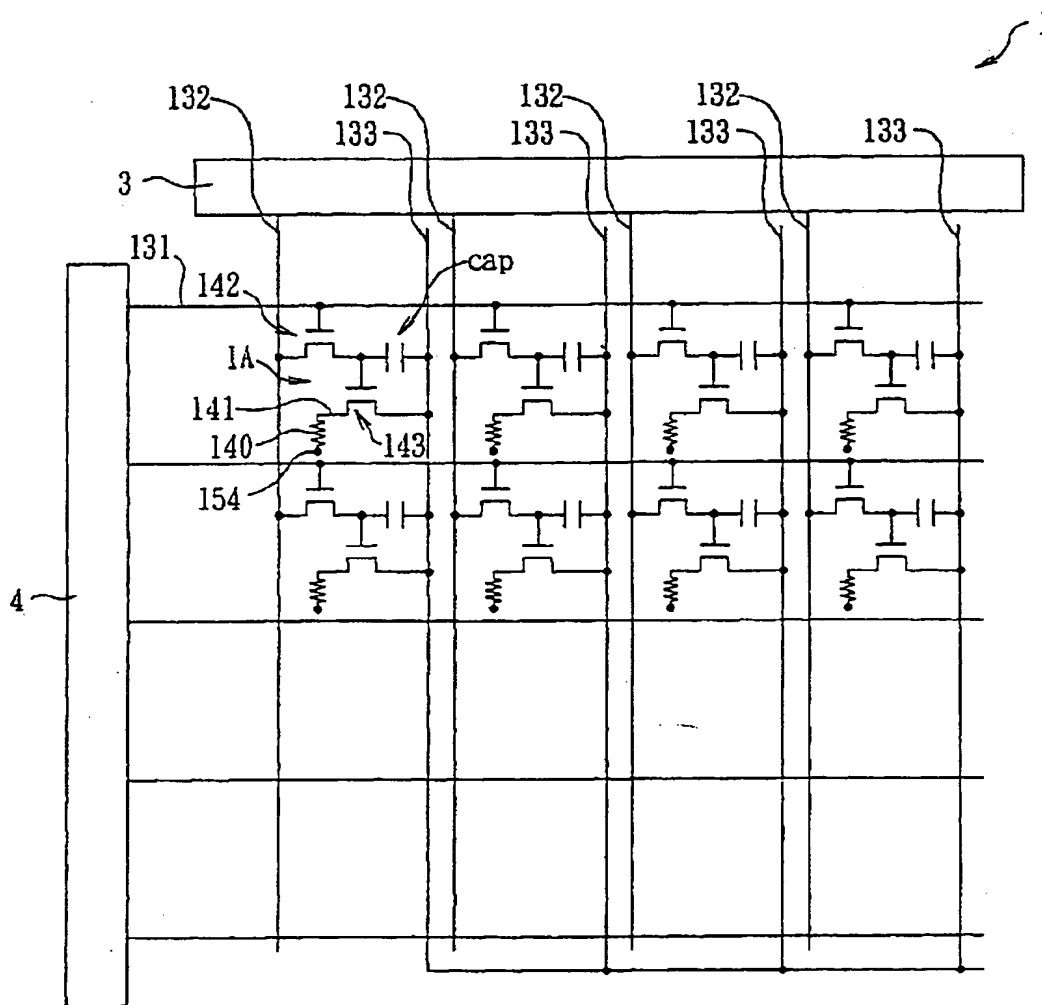
Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

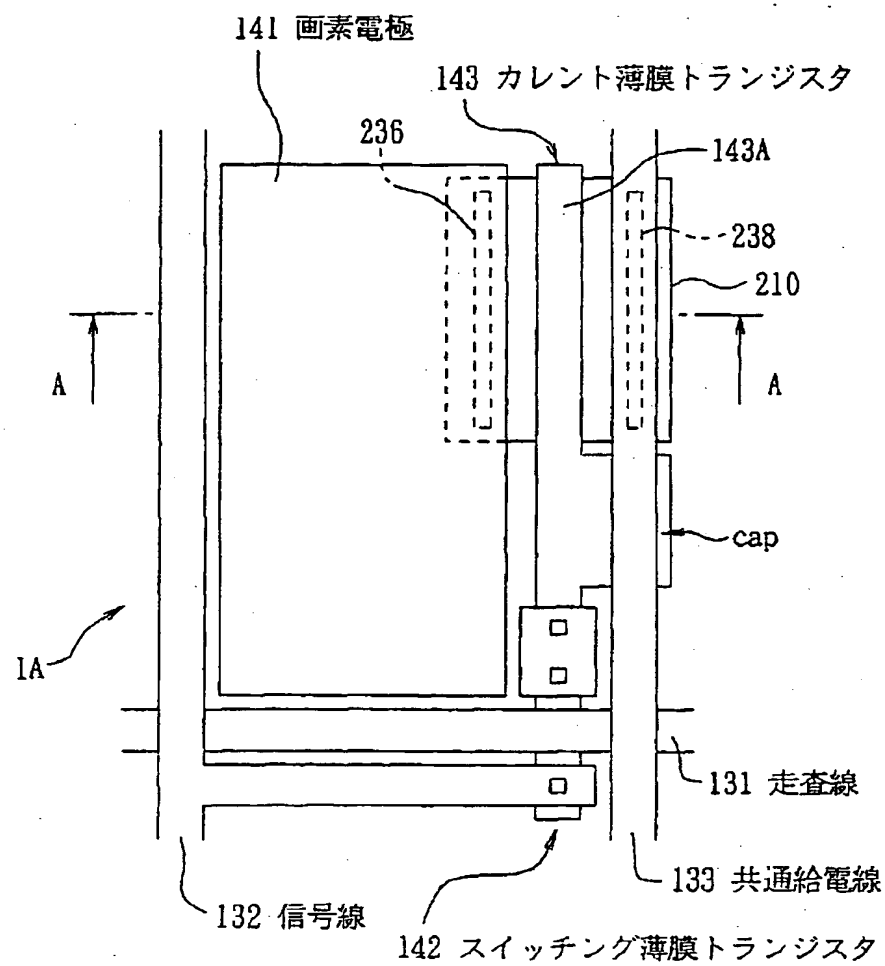
[Drawing 1]

第1図



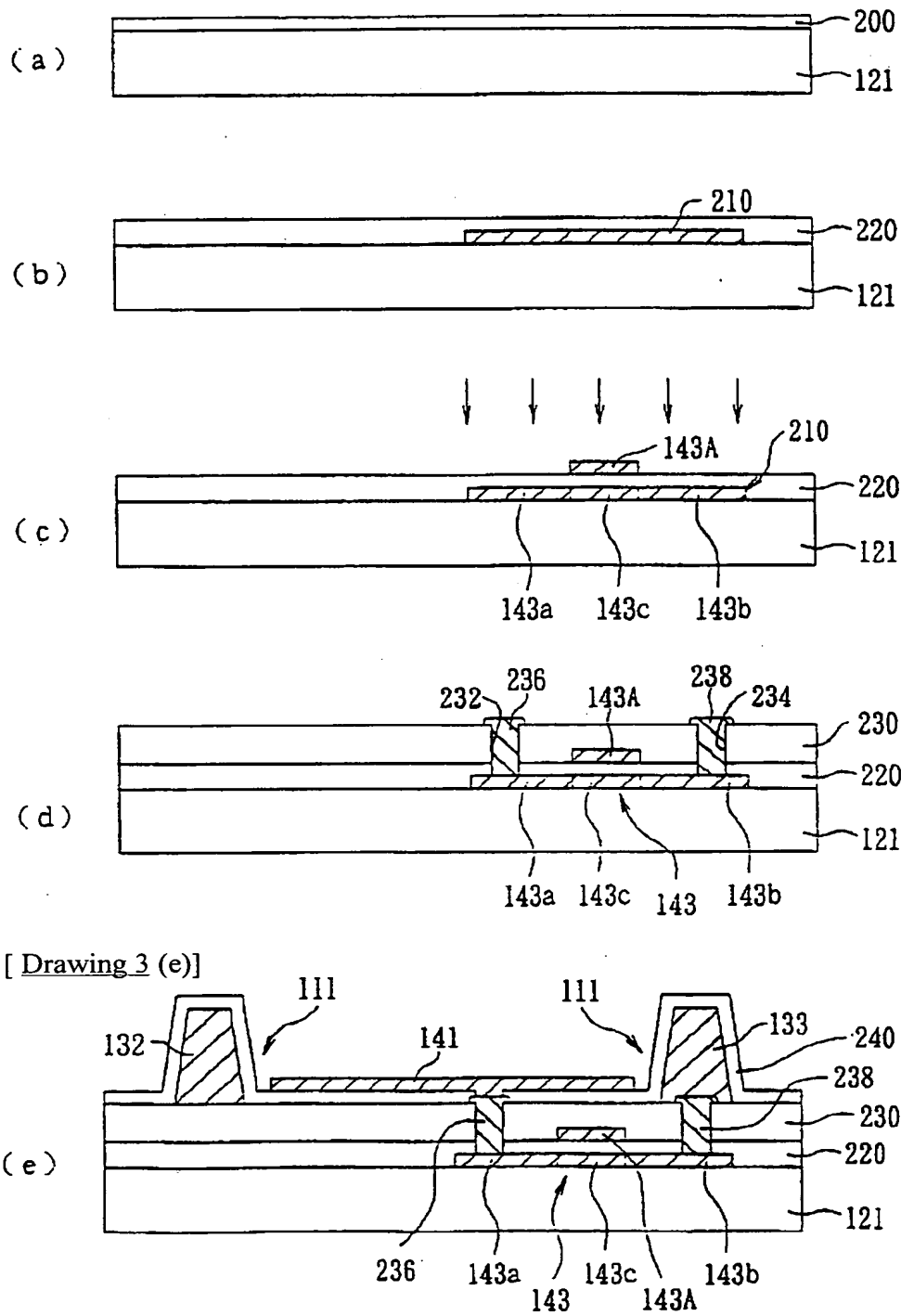
[Drawing 2]

第2図



[Drawing 3]

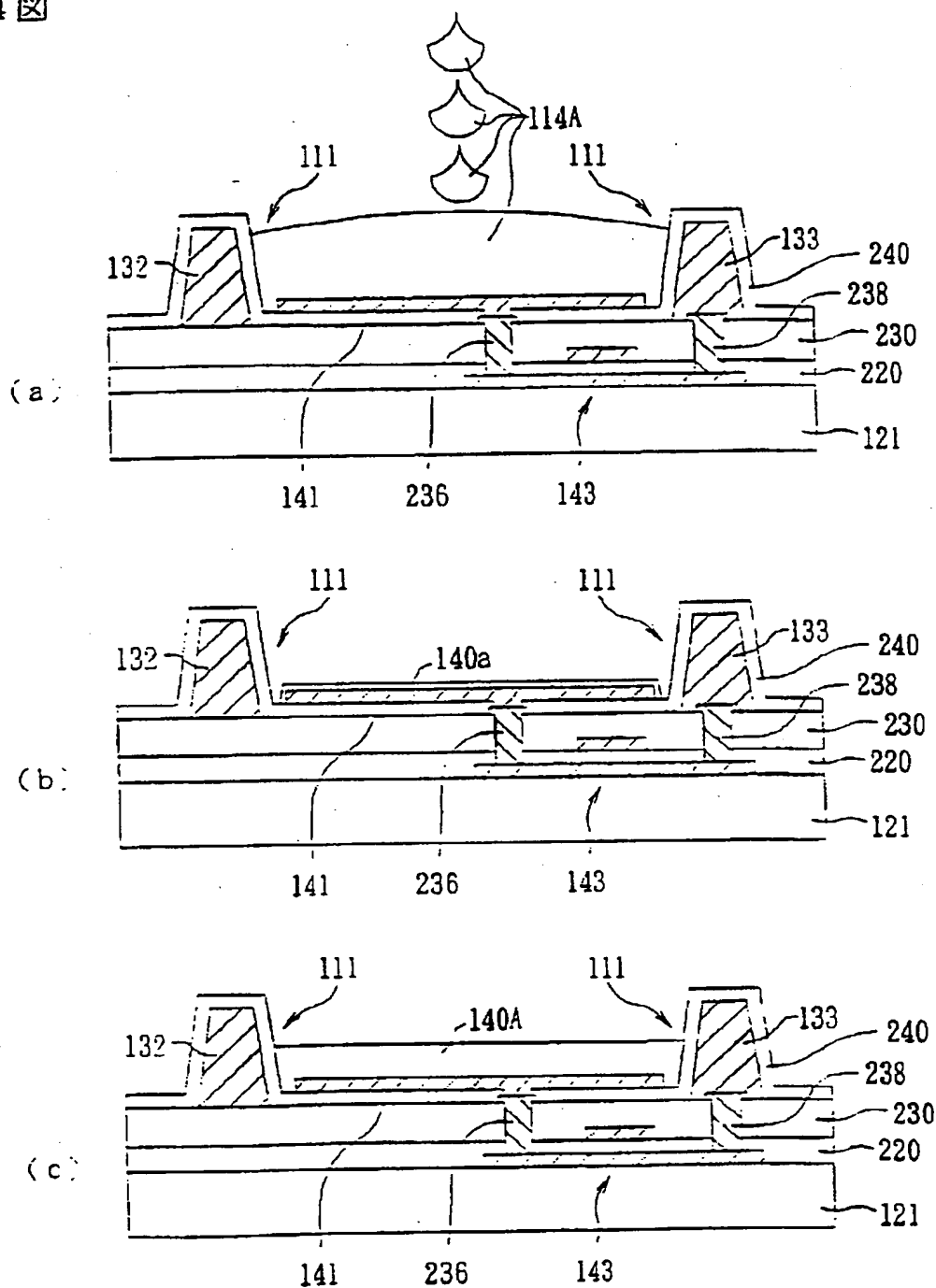
第3図



[Drawing 3 (e)]

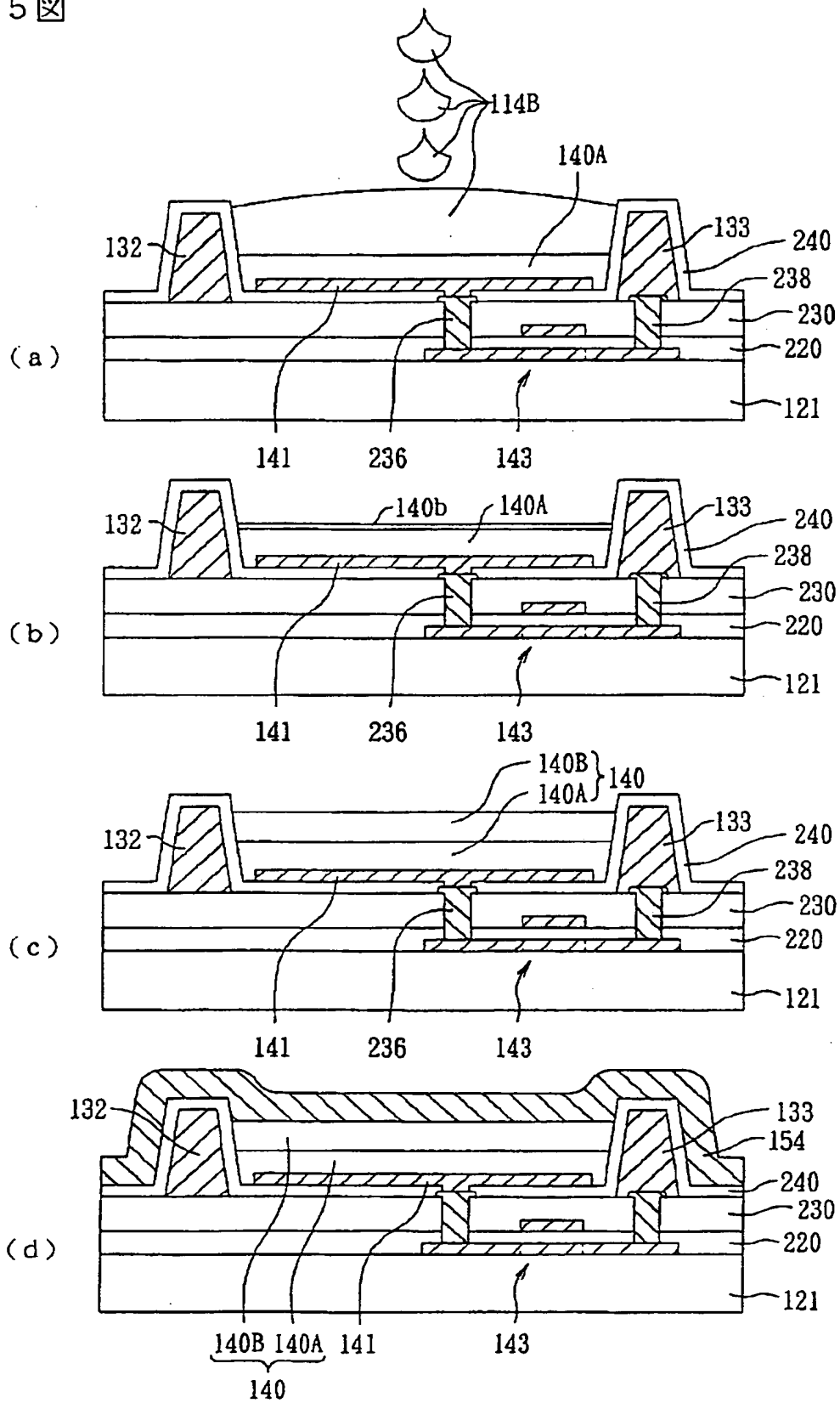
[Drawing 4]

第4図

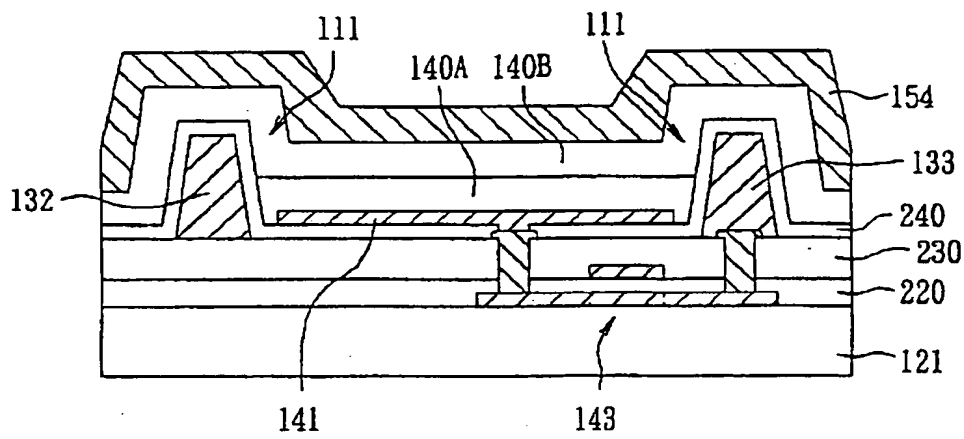


[Drawing 5]

第5図

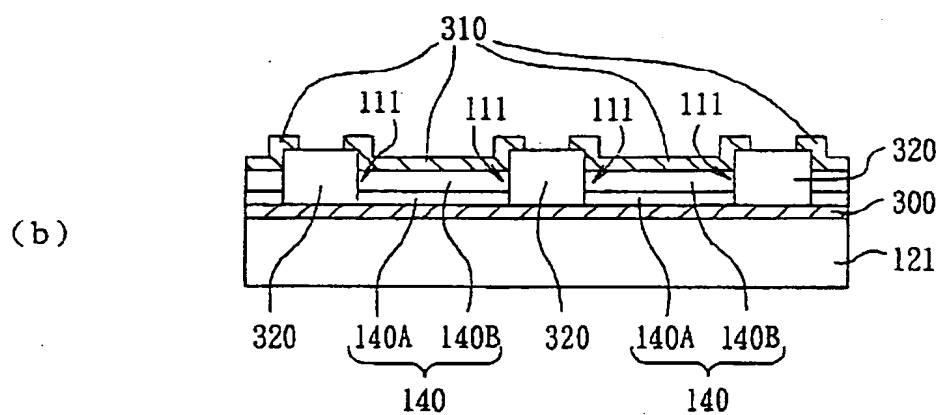
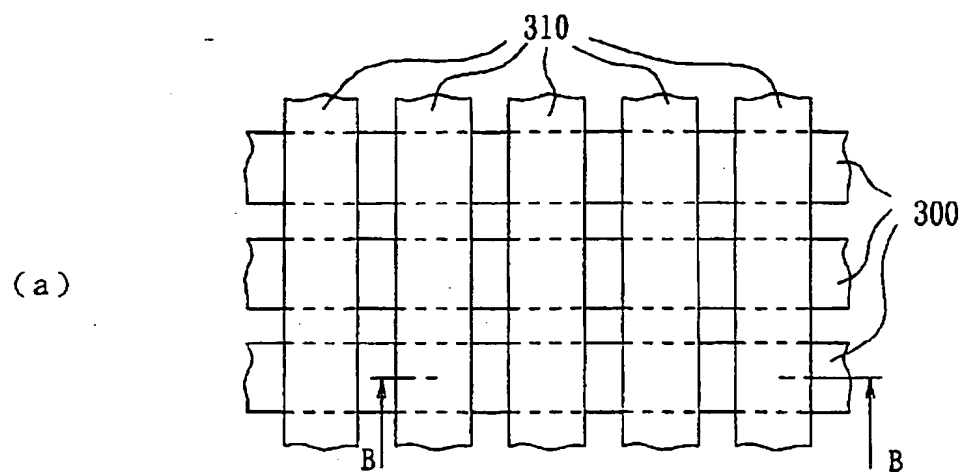


[Drawing 6]
第 6 図



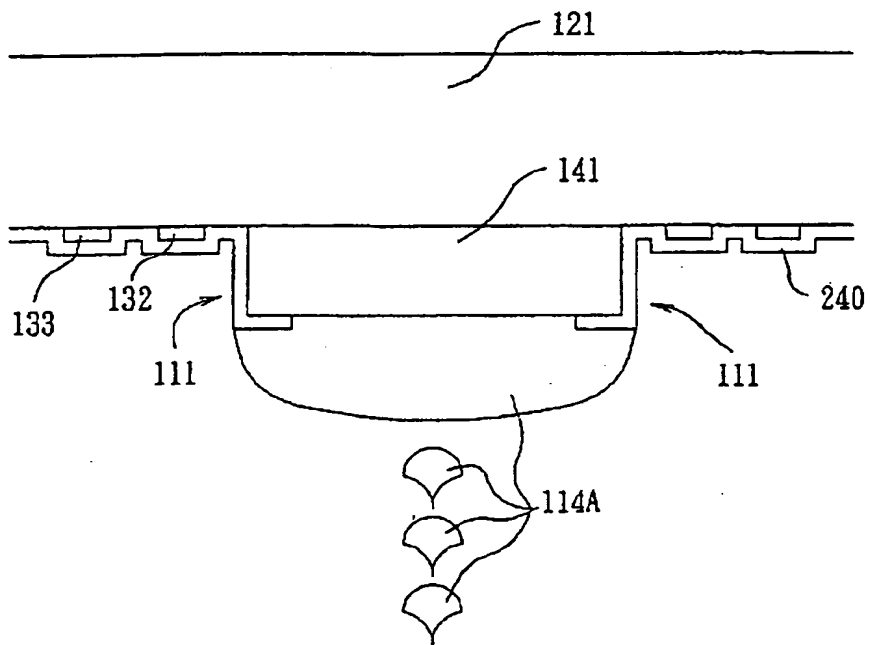
[Drawing 7]

第7図



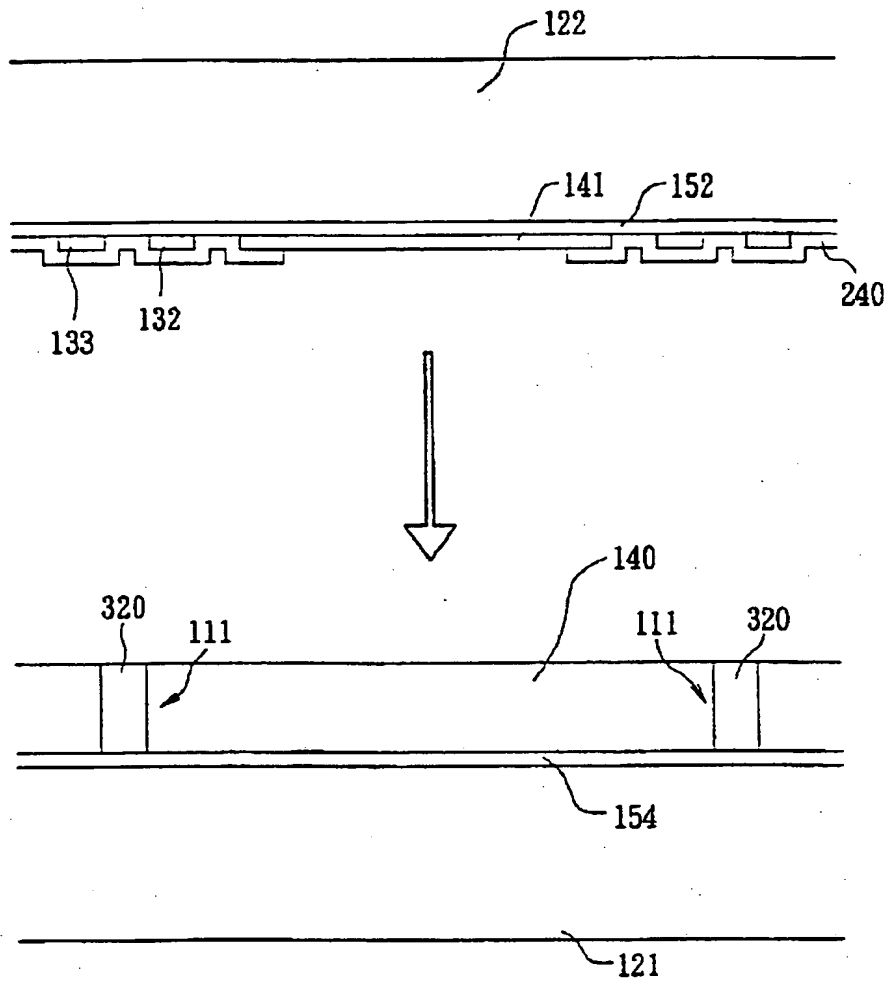
[Drawing 8]

第 8 図



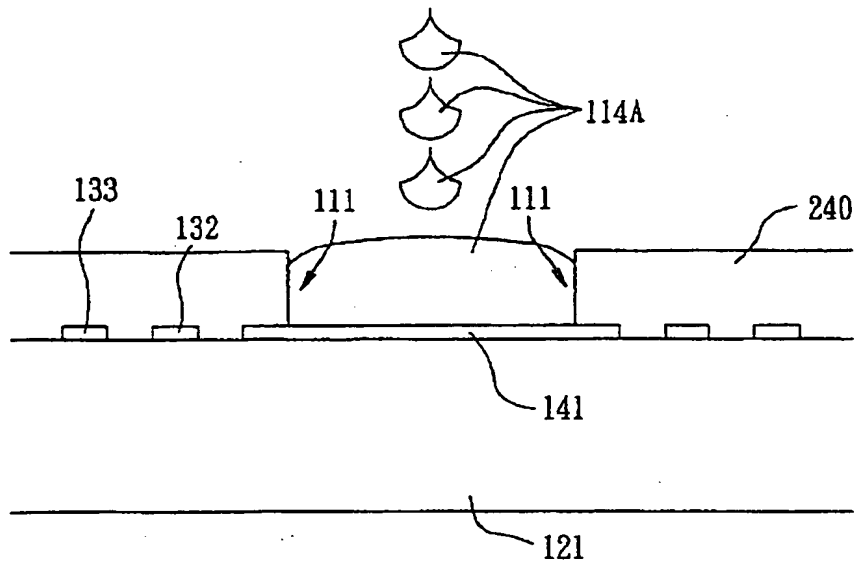
[Drawing 9]

第9図

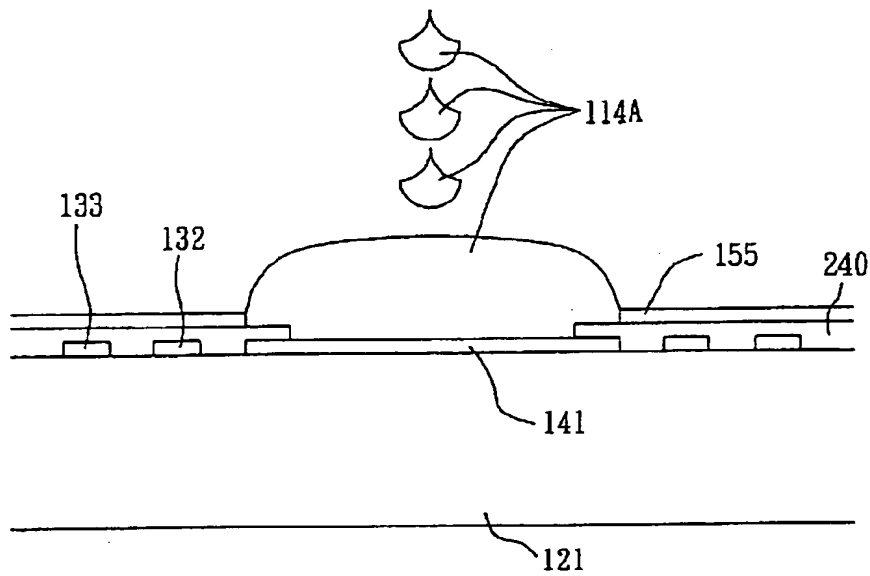


[Drawing 10]

第10図

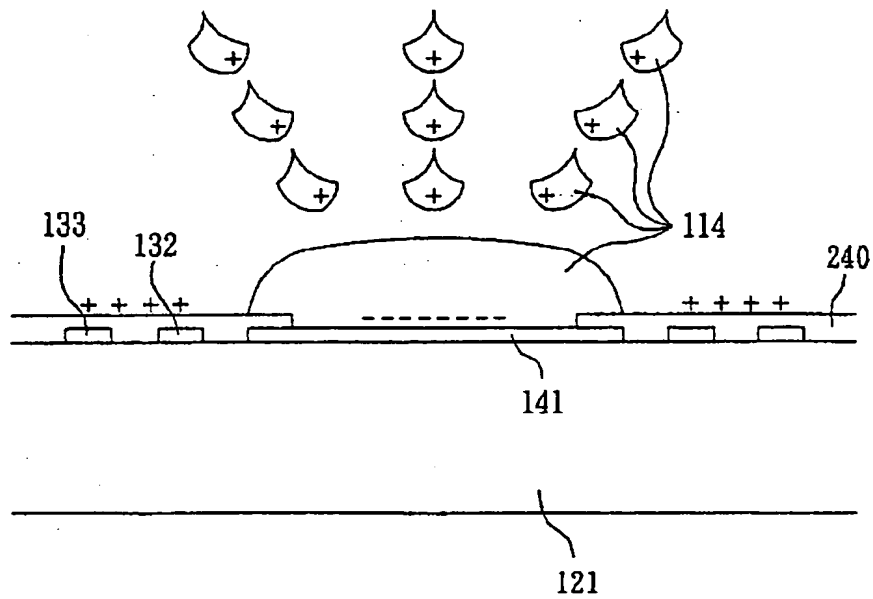
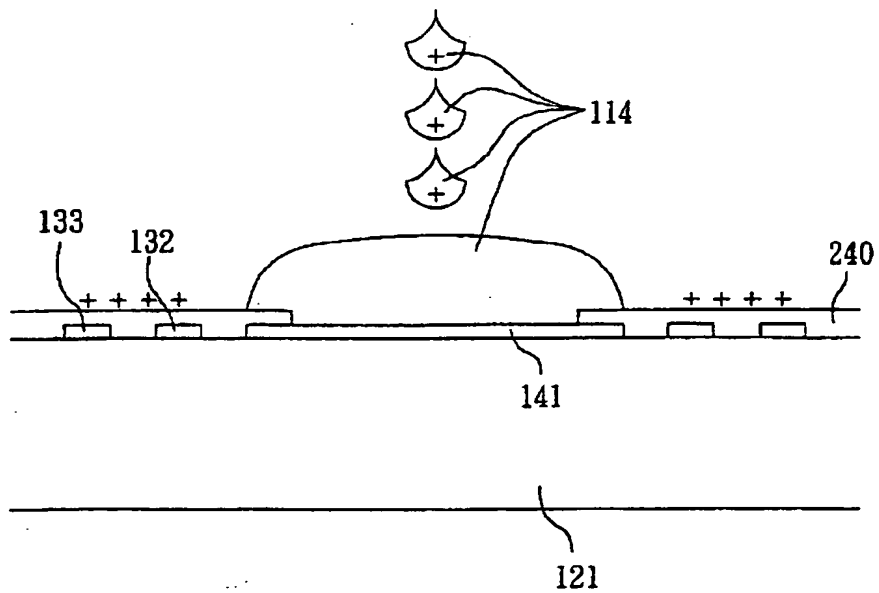


[Drawing 11]
第11図



[Drawing 12]

第12図

[Drawing 13]
第13図

[Translation done.]